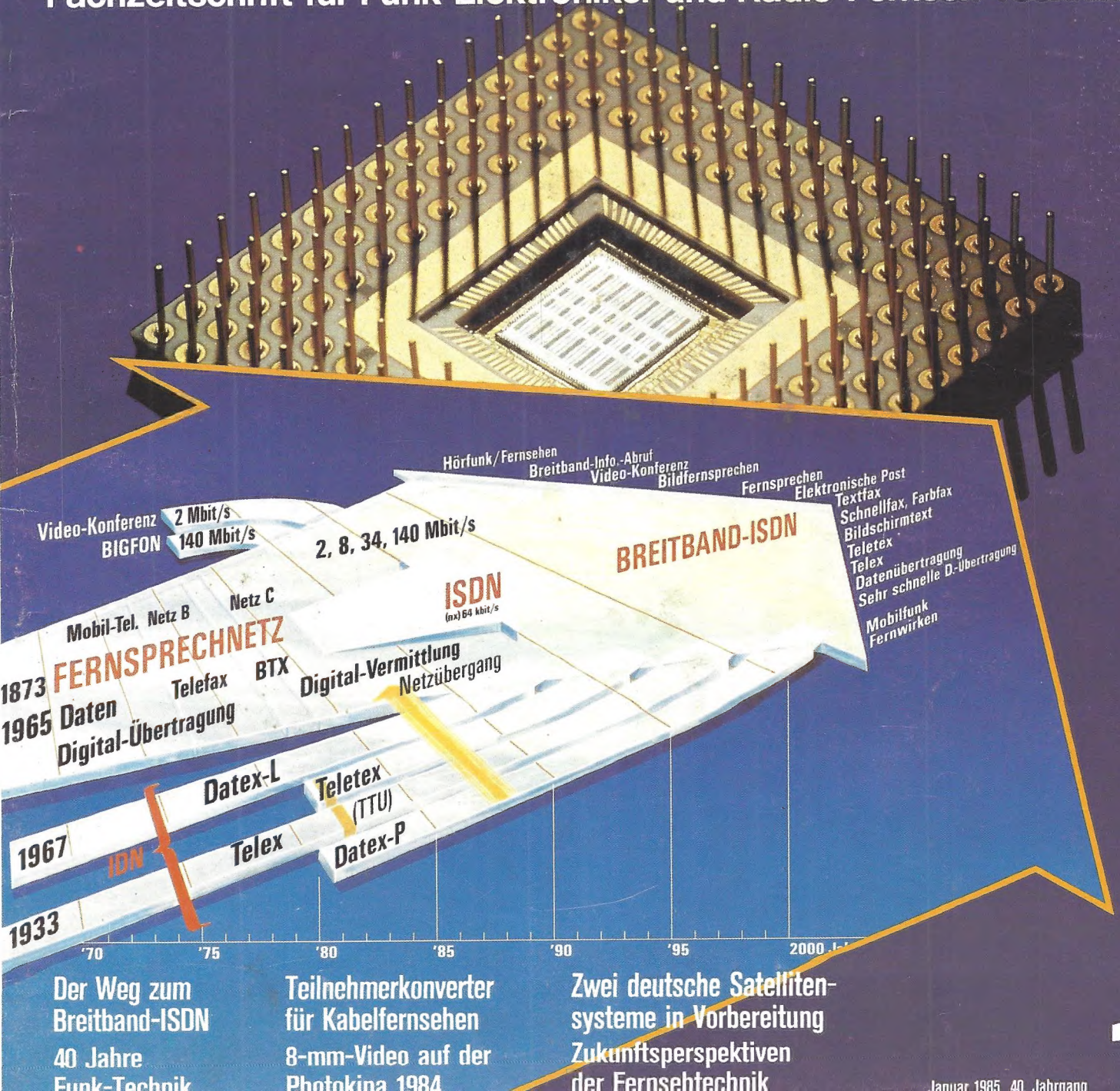
Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

Funk Technik

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



Der Weg zum Breitband-ISDN

40 Jahre Funk-Technik

Teilnehmerkonverter für Kabelfernsehen

8-mm-Video auf der Photokina 1984

Zwei deutsche Satellitensysteme in Vorbereitung

Zukunftsperspektiven der Fernsehtechnik

1

Januar 1985, 40. Jahrgang

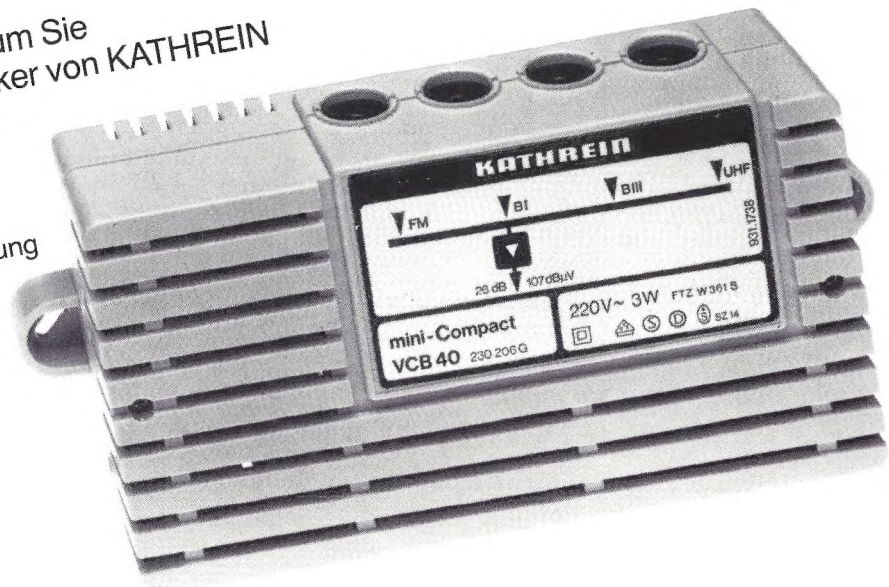
Sechs Richtige

Die neue Generation der mini-Compact-Verstärker

Die 6 Richtigen:	Frequenz-bereiche	Eingänge	Verstärkung dB	Max.Ausg.Pegel dBµV (bei 66 dB KMA)	Leistungs-aufnahme W	Strom-versorgung
VCA 10	FM / B I / B III / UHF	1	VHF 18 UHF 21	VHF 107 UHF 104	1,5	Netzteil eingeb.
VCA 40		4	VHF 18 UHF 21	VHF 107 UHF 104	1,5	Netzteil eingeb.
VCB 10		1	26	107	3	Netzteil eingeb.
VCB 11		1	26	107	–	Fernspeisung mit Netzteil NCF 12
VCB 40		4	26	107	3	Netzteil eingeb.
VCB 41		4	26	107	–	Fernspeisung mit Netzteil NCF 12

Hier sind **6** wichtige Gründe, warum Sie die neuen mini-Compact-Verstärker von KATHREIN unbedingt kennenlernen sollten:

- ☒ Optimal im Konzept
- ☒ Praxisgerecht in der Anwendung
- ☒ Ausgereift in der Technik
- ☒ Perfekt in der Ausführung
- ☒ Interessant im Preis
- ☒ Spitze in der Qualität



Informieren Sie sich jetzt über das neue Verstärkerprogramm mit den „Sechs Richtigen". Bei Ihrem Großhändler oder Ihrer KATHREIN-Niederlassung. Oder fordern Sie direkt bei uns den Sonderprospekt C 599 an.

Qualität macht ihren Weg. **KATHREIN**

KATHREIN-Werke KG · Postfach 260 · 8200 Rosenheim · Tel. 0 80 31/1 84-0

Antennen · Electronic · Communicationsanlagen

FUNK TECHNIK

ISSN 0016-2825

Gegründet von Curt Rint

Januar 1985 1

In diesem Heft:

Der Weg zum Breitband-ISDN Seite 9

Zukunftsperspektiven der Fernsehtechnik Seite 17

Zwei deutsche Satellitensysteme in Vorbereitung Seite 20

Der PAL/SECAM-Prozessor TDA 3590 A und seine Anwendung (II) Seite 25

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker (XIX) Seite 31

Einige Verfahren der Widerstandsanpassung (II) Seite 36

Kurzberichte

Compact-Disc-Dynamik aus der BOSE 901 Seite 12

Experimente mit PBC und Mikrocomputer Seite 16

Fernsehen aus dem Flugmodell Seite 19

Neues Scramble-System von fuba und Racal Seite 21

Ein „ausgezeichneter" Volksgeigerzähler Seite 24

Rubriken

40 Jahre Funk-Technik Seite 4

Persönliches und Privates Seite 5

Kurzberichte über Unternehmen Seite 5

Endgeräte der Kommunikation Seite 7

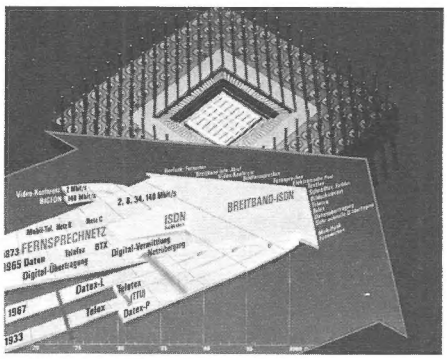
Neue Bauelemente Seite 7

Hinweise auf neue Produkte Seite 38

Besprechung neuer Bücher Seite 41

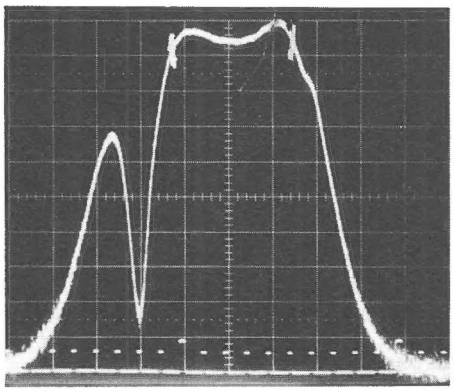
Firmen-Druckschriften Seite 42

Impressum Seite 42



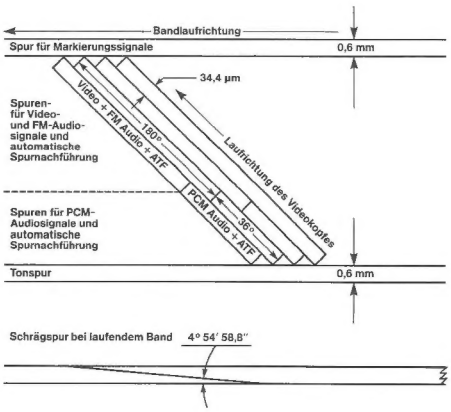
Titelbild:
Alle derzeitigen Kabelprojekte sind entweder Provisorien oder Pilotprojekte. Sie sollen im nächsten Jahrhundert in einem breitbandigen dienstintegrierten Digitalnetz, dem Breitband-ISDN, aufgehen. Übertragen wird dann über Lichtwellenleiter bis zum Einzelteilnehmer.
Unser Bild zeigt auf recht überzeugende Weise den Weg in diese Kabelzukunft, vor einem Breitband-Koppelfeld, wie es im derzeitigen BIGFON-Versuchsnetz verwendet wird. (Siemens-Pressebild)

Seite 9



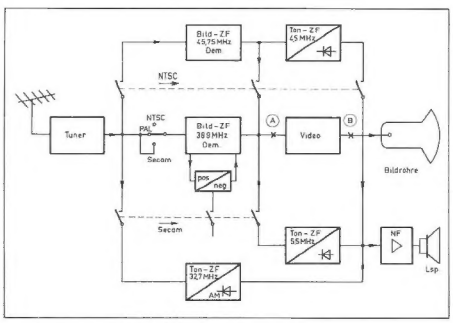
Teilnehmerkonverter für Kabelfernsehen
Die Entscheidung für oder gegen Kabelfernsehen wird vom Einzelnen letztlich durch ein vergrößertes Programmangebot bestimmt. Mehr Programme erfordern aber auch mehr Kanäle. Deshalb wurden die Sonderkanäle S 1 bis S 20 geschaffen, die von kabeltauglichen Empfängern auch empfangen werden. Ältere Geräte müssen dagegen umgerüstet oder mit einem Teilnehmerkonverter ergänzt werden. Ein solcher wird in diesem Beitrag vorgestellt.

Seite 13



8-mm-Video auf der Photokina 1984
Kommt 8-mm-Video oder kommt es nicht? Auf der HiFiVideo kam es nicht; die Photokina ließ dagegen gar keinen Zweifel aufkommen, daß es kommen wird. Das System, von etlichen Elektronikfirmen entwickelt, wird von der Fotoindustrie favorisiert. Ob es sich aber gegenüber dem VHS-C-System durchsetzen wird, steht in den Sternen.

Seite 22



Um- oder Nachrüstung von Videogeräten zur Fernseh-Normenanpassung
In Europa gibt es 11 verschiedene Fernseh-Normen. In manchen Gegenden Deutschlands lassen sich mehrere empfangen, sofern man einen Mehrnormenempfänger besitzt. Falls nicht, kann man den vorhandenen Empfänger durch einen Zusatz ebenfalls mehrnormentauglich machen. Unser Mitarbeiter beschreibt hier, wie man dazu vorgeht.

Seite 28

Hüthig PUBLIKATION

40 Jahre Funk-Technik

Lieber Leser!

Dieses Heft eröffnet den 40. Jahrgang der Funk-Technik ab ihrer Neugründung nach dem Kriege. Anlaß genug, die Vergangenheit zu bilanzieren und den Weg in die Zukunft zu analysieren. 40 Jahre mit einer treuen Leserschaft sind ein schöner Erfolg für eine Zeitschrift. Nur wenige können diese Tradition vorweisen. 40 Jahre zeigen, daß die Konzeption der Zeitschrift sowohl von ihrem Gründer, als auch den späteren redaktionellen Betreuern richtig bewertet wurde. 40 Jahre sind aber auch eine Zeitspanne die mehr als nur einen Innovationsschub brachte. Aufgabe einer Zeitschrift ist es, solche neuen Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen und sie ihren Lesern nahe zu bringen. Dieser Aufgabe ist die Funk-Technik alle Zeit gerecht geworden. Natürlich muß sie damit heute zwangsläufig anders aussehen, als die Funk-Technik von 1946 oder gar diejenige von 1932. Damals wurde Rundfunkempfang von zahlreichen Amateuren, die ihre Empfänger selber bauen wollten oder mußten, betrieben. Ausgebildete Fachleute gab es noch nicht. Die Funk-Technik konnte damals mit Bauanleitungen und anderen praktischen Beiträgen behilflich sein. Wer wird aber heute Radio- oder Fernsehempfänger selbst bauen oder gar einen Video-Recorder?

Der Fachmann von heute sucht in seiner Fachzeitschrift Antwort auf Fragen, die ihn heute und morgen unmittelbar angehen werden. Er möchte wissen, wie die Verkabelungspläne des Postministers sind und welche Auswirkung sie auf ihn und seine berufliche Zukunft haben werden. Er muß wissen, daß Bildschirmtext, sowie Personal- und Heimcomputer bald zu seinem Tätigkeitsbereich gehören werden. Er muß wissen, mit welchen Mitteln man Rundfunk- und Fernsehsatelliten empfangen kann und was dabei zu beachten ist. Er muß wissen, welche Eigenschaften neu entwickelte Bauelemente, mit denen er vielleicht morgen schon konfrontiert wird, haben werden. Er muß wissen, in welchem Bereich man diese Bauelemente, vor allem die integrierten Bauelemente, einsetzen kann und wie man sie behandeln muß. Er muß wissen ...! Muß er das wirklich?

Mitnichten! Er kann auch die Dinge an sich herankommen lassen. Nur sollte er sich dann nicht wundern, wenn andere ihm die besten Brocken vor der Nase wegschnappen; andere, die sich um neue Entwicklungen etwas eher gekümmert haben. Nachträgliches Jammern und Schimpfen ändert da wenig.

Dem Leser der Funk-Technik kann so etwas natürlich nie widerfahren. Er hat in seiner Fachzeitschrift stets einen Born, aus dem er neue Anregungen und neues Wissen schöpfen kann, sorgsam aus der Informationsflut ausgewählt und genau auf seine Bedürfnisse zugeschnitten. Er hat in der Funk-Technik als offiziellem Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH aber auch das Sprachrohr in der Hand, das ihn unmittelbar von Beschlüssen seiner Berufsorganisation, von deren politischen Bemühungen um Existenzsicherung des Berufsstandes, über Berufsbildungsfragen, neue Normen und Vorschriften, unterrichtet. Der Funk-Technik-Leser wird somit auch in Zukunft nicht zu denjenigen gehören, die nur ihren weggeschwommenen Fellen nachtrauern.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Funk-Technik bei ihrer Neugründung tatkräftig vom Heinrich-Hertz-Institut an der Freien Universität Berlin und von seinem Leiter Professor Leithäuser unterstützt wurde.

Interessant ist ferner, daß die Funk-Technik damals offizielles Organ der Fachabteilung „Rundfunk-Industrie" beim Magistrat von Berlin wurde und mit einer Rubrik „Der Elektromeister" den besonderen Bedürfnissen des Handwerks gerecht wurde. Die Startauflage umfaßte damals immerhin schon 10 000 Exemplare. Ein Jahr später hätte man wesentlich mehr als 35 000 drucken müssen, konnte aber nicht, weil das Papierkontingent nicht erhöht wurde. Überhaupt gab es mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, über die man nur noch staunen kann. Wer kann sich denn heute noch vorstellen, daß die ersten Hefte bei eisigen Temperaturen in ungeheizten Räumen entstanden? Wer denkt noch daran, daß die Funk-Technik, weil französisch lizensiert, innerhalb von 24 Stunden die Büroräume im amerikanischen Sektor räumen mußte? Man zog dann eben einfach in die sicher nicht besonders geräumige und garantiert ebenfalls ungeheizte Wohnung des damaligen Chefredakteurs CURT RINT.

Ein Jubiläum fordert natürlich auch zum Blick in die Zukunft auf. Wie soll die Funk-Technik der kommenden Jahre gestaltet werden? Soll man die Konzeption radikal oder soll man den Titel ändern (etwa in Radio-Fernseh-HiFi-Video-Computer-Technik)? Oder soll man sie unverändert lassen? Soll man sie in einen Anzeigenfriedhof umwandeln oder soll sie nach wie vor neutraler Informand des Lesers bleiben?

Ein alter griechischer Philosoph sagte einmal: „Das Bewährte muß sich wandeln, um das Alte zu bleiben!"

Dieser weise Spruch gilt ganz besonders für unsere Zeitschrift. Sie wird die alte bleiben und trotzdem den gewandelten Erwartungen des Lesers gerecht werden.

In diesem Sinne kann die Funk-Technik optimistisch dem nächsten Lebensjahrzehnt entgegensehen. Unseren Lesern aber sagen wir Dank für ihr Wohlwollen und Vertrauen.

Ihr Lothar Starke

Hinweise auf Veranstaltungen

Seminar- und Kongress-Termine

Termin	Ort	Titel	Veranstalter
11.–14. 2. 85	Düsseldorf	ONLINE '85-Kongreß	Online
25.–27. 3. 85	Berlin	Wege zum integrierten Netz (NTG-Tagung)	VDE
24.–25. 4. 85	Baden-Baden	Mikroelektronik i. d. Automatisierung (GMR-Tagung)	VDI
28.–31. 10. 85	Bad Nauheim	Lichtwellenleiterkabel (NTG-Tagung)	VDE
6.–8. 11. 85	München	Bewegliche Funkdienste (NTG-Tagung)	VDE

Kontakt-Adressen:
Online-GmbH, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, (0 20 51) 2 30 71
VDE e.V., Stresemannallee 15, 6000 Frankfurt/M., (069) 63 08-202
VDI-Bildungswerk, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf, (02 11) 62 14-214

Persönliches und Privates

Spitzengremium der UIT unter deutscher Leitung

Die Vollversammlung des internationalen beratenden Ausschusses für den Telegrafen- und Telefondienst (CCITT) wählte in Torremolinos/Spanien THEODOR IRMER zum CCITT-Direktor **(Bild 1).** Damit besetzt erstmals in der 119jährigen Geschichte der internationalen Fernmeldeunion (UIT) ein Deutscher eine Führungsposition dieser ältesten zwischenstaatlichen Einrichtung unter den Sonderorganisationen der Vereinten Nationen. Der CCITT führt Studien über technische, betriebliche und tarifliche Regelungen des Fernmeldewesens durch und gibt dazu Empfehlungen an die 159 Mitgliedsländer der UIT. TEODOR IRMER ist Abteilungspräsident beim Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) in Darmstadt und dort für die Projektorganisation für digitale Fernsprechvermittlungs- und Übertragungstechnik zuständig.

Bild 1: Theodor Irmer neuer CCITT-Direktor (FTZ-Pressebild)

Personelle Veränderungen bei AKAI

RICHARD HOFFMANN (37) übernahm die seit Anfang des Jahres unbesetzte Position des Gesamtvertriebsleiters. HOFFMANN kommt von der Nordmende-Niederlassung in Mannheim. Ihm untersteht der gesamte Außendienst, die Verkaufsbüros sowie der Vertriebsinnendienst im Stammhaus Egelsbach.
KLAUS BRÜGGEMANN (29) ist für den Marketingbereich zuständig. Zu seiner Verantwortung gehören auch Werbung und Produkt-Management.
Brüggemann war vorher HiFi-Produktmanager bei Blaupunkt in Hildesheim.
ROLAND FILSINGER (28) hat bereits im April die Stelle des Produktmanagers für die Bereiche Video und Audio übernommen.
Zuvor war FILSINGER bei der japanischen JVC-Niederlassung in Eschborn für Werbung und Presse verantwortlich.

Auszeichnung für SEL-Direktor

Der Direktor des SEL-Werkes Graetz in Bochum, Dipl.-Ing. GERHARD BLUME wurde vom Verein „Pro Ruhrgebiet" zum „Bürger des Ruhrgebietes" ausgezeichnet. Der von ihm geleitete Betrieb ist nicht nur zum größten und modernsten Fernsehgerätewerk Europas geworden, er ist auch der Betrieb mit der höchsten Frauenbeschäftigung im Ruhrgebiet. Trotz hoher Automatisierung der Fertigung konnte die Zahl der Arbeitsplätze auf 2200 konstant gehalten werden. GERHARD BLUME ist einer derjenigen, der den Bürgern des Ruhrgebietes gezeigt hat, daß das Revier noch lange kein alter Karren ist. Hat man nur die richtigen Pferde, kommt ziemlicher Schwung hinein.

Kurzberichte über Unternehmen

Fall-Studien

Wertvolle elektronische Geräte z.B. HiFi-Anlagen und Videorecorder sind auf dem Transport stark gefährdet.
Es sind keine Einzelfälle, wenn reparaturbedürftige Geräte beim Kundendienst mit verzogenen Chassis ankommen, oder generalüberholte Spulentonbandmaschinen den Besitzer mit eingedrücktem Gehäuse erreichen.
Das alles passiert trotz Originalverpackung, die von Fachleuten entwickelt wurde, viele Fall- und Stoßprüfungen überstehen mußte, und den entsprechenden DIN-Vorschriften entspricht.
Bei Akai ist man nun dabei, verschiedene Versandwege auf ihre Sorgfalt zu überprüfen. Dazu werden präparierte Videogeräte per Post, Bahn und privaten Paketdiensten auf die Reise durch Deutschland geschickt. Je nach dem wie die Ergebnisse ausfallen, wird man sich bei Akai für die sicherste Beförderungsart entscheiden.
Als „Spion" dient das in **Bild 1** gezeigte Gerät. Es ist ein Stoßmeßgerät, daß jede Beschleunigungsänderung zwischen 10 und 1000 m/s^2 aufzeichnet.

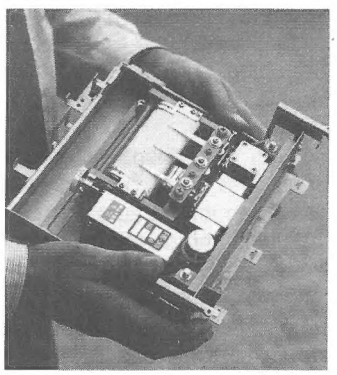


Bild 1: Beschleunigungs-Registriergerät zum Überprüfen von Versandwegen (Akai-Pressebild)

Elektromotorisch angetrieben registriert es dreidimensional über Wochen jede Erschütterung. Dazu wird ein Papierstreifen mit 3 Meßspuren beschrieben. Aufgezeichnet werden Richtung und Stärke der Beschleunigung, aber auch Datum und Uhrzeit, um später den „Tatort" bestimmen zu können.
Damit man möglichst realistische Daten bekommt, wird das Meßgerät in einen Videorecorder eingebaut **(Bild 2)** und das so präparierte Gerät mit seiner Standardverpakkung versandfertig gemacht.

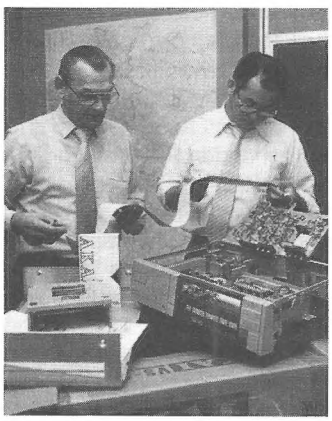


Bild 2: Auswertung der Meßstreifen (Akai-Pressebild)

Den ersten Testlauf hat das Meßgerät schon auf dem Weg zwischen Tokio und der Akai-Zentrale in Egelsbach hinter sich gebracht. Dramatisch wurde es jedoch, als die ersten „Deutschland-Läufe" beendet wurden. Dabei stellten sich die Teststrecken Egelsbach/Bremen und Egelsbach/Straubing auf dem Meßstreifen als reine „Zickzackreisen" dar.
Sowohl Paketdienst als auch Bahn und Post behandelten das ihnen anvertraute Testgerät nicht immer mit der notwendigen Sorgfalt. Soviel offenbaren diese ersten Messungen jetzt schon. Die nächste Reise führt das Testgerät nach Berlin und zwar wieder über verschiedene Beförderungswege.

Hagenuk und Loewe entwickeln Btx-Telefon

Das Kieler Unternehmen Hagenuk GmbH und die Loewe Opta GmbH, Kronach, geben bekannt, das jeweils vorhandene große Entwicklungs-Know-How auf bislang separat bearbeiteten Gebieten für die Entwicklung einer neuen Generation von Endgeräten für die kombinierte Daten-, Text- und Sprachkommunikation gemeinsam einzusetzen. Das erste Produkt dieser gemeinsamen Entwicklungsaktivitäten wird ein Bildschirmtext-Telefon sein, das erstmals zur Hannover Messe 1985 der Öffentlichkeit vorgestellt und kurz danach im Markt eingeführt wird **(Bild 1)**. Die Entwicklungsaktivitäten für das neue Bildschirmtext-Telefon entsprechen den traditionellen Betätigungsfeldern beider Unternehmen: Hagenuk bringt sein gesamtes Know-How aus der Fernmeldetechnik in das Projekt ein, während Loewe die Entwicklung des Bildschirmtext-Decoders und des dazugehörigen Monitors übernommen hat.

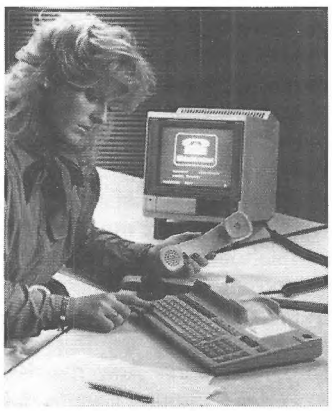


Bild 1: Bildschirmtext und Telefon in einem (Hagenuk/Loewe Opta-Pressebild)

Die offizielle Markteinführung des Bildschirmtext-Telefons nach der Hannover Messe 1985 wird ebenfalls gemeinsam vorgenommen. Bei Hagenuk wird über die im Systemgeschäft tätigen Fernmelde- und EDV-Firmen und die Deutsche Bundespost vertrieben, bei Loewe über den vorhandenen Btx-Vertrieb im Bereich der professionellen Elektronik, also über ausgesuchte Computer- und Bürofachhandelsgeschäfte.

Meßgeräte und Meßverfahren

Vielfachmessungen zu günstigem Preis

Äußerst praktisch, handlich und preisgünstig ist das neue Digital-Multimeter UDL 33. Es rundet das Meßgeräteprogramm von Rohde & Schwarz ab und ist mit seiner Grundgenauigkeit (0,1% Fehler bei DC) manchem Labor- oder Tischgerät ebenbürtig. Das GS-geprüfte (Geprüfte Sicherheit – TÜV-Zeichen) Gerät eignet sich dank seiner Robustheit, des niedrigen Gewichts (295 g, ohne Batterie) wie auch der großen kontrastreichen LCD-Anzeige sehr gut für den Einsatz im Service- und Reparaturdienst. Weitere herausragende Eigenschaften sind der weite Frequenzbereich bei Wechselspannungsmessungen bis 20 kHz sowie der konstante Eingangswiderstand von 10 MΩ bei allen Spannungsmeßbereichen. Die Stromversorgung übernimmt eine 9-V-Standardbatterie, die Betriebsdauer beträgt etwa 1000 Stunden. Bei zu niedriger Batteriespannung leuchtet die Anzeige LO BAT im Display auf. Ein breites Angebot an Zubehör wie Temperaturfühler, Strommeßzangen und Hochspannungstastkopf erweitert den Anwendungsbereich des Gerätes **(Bild 1)**.

Bild 1: Preiswertes Universal-Digimeter (Rohde & Schwarz-Pressebild)

Das UDL 33 mißt in insgesamt 32 Meßbereichen Gleich- und Wechselspannungen bis 1000 V, Gleich- und Wechselströme bis 10 A sowie Widerstände bis 20 MΩ mit beachtlicher Genauigkeit.

UVF – Der kompakte Video-Analysator für Standardmessungen

Mit dem neuen Video-Analysator UVF entwickelte Rohde & Schwarz ein Gerät, das die Anwendung der automatischen Prüfzeilenmeßtechnik im Videobereich auch dort gestattet, wo sie bisher aus Kostengründen nicht möglich war. Der preisgünstige Analysator eignet sich für alle standardmäßigen Meßaufgaben der Prüfzeilentechnik und mißt 16 fest programmierte Prüfzeilenparameter nach den einschlägigen Vorschriften mit einer bei Prüfzeilenanalysatoren bisher nicht erreichten Geschwindigkeit **(Bild 1)**.
Der Meßwert wird auf einer LED-Balkenanzeige dargestellt, deren Skalierung nichtlinear und so gewählt ist, daß kleinere Abweichungen vom Nullpunkt mit größerer Auflösung dargestellt werden als große Werte.

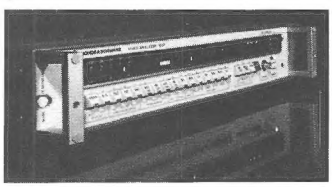


Bild 1: Analysator für die Prüfzeilenmeßtechnik (R & S-Pressebild)

Der UVF enthält vier voneinander unabhängige, durch Tastendruck anwählbare Zeitprogramme. In ihnen ist festgelegt, in welcher Zeile und an welcher Stelle jeder der 16 Parameter gemessen werden soll. Der Bezugswert für die Messung von Störspannung, Synchronimpuls- und Burst-Amplitude ist zwischen Nominalwert und zusätzlichem Signalpegel (Weißimpuls) umschaltbar. Die Einstellung für jeden der drei Parameter läßt sich ebenso getrennt festlegen und speichern wie die Einschaltung des S/N-Bewertungsfilters und die 4/5-Stufen-Umschaltung bei Differentieller Amplitude und Phase.

Endgeräte der Kommunikation

Schnurlos telefonieren

Die Deutsche Bundespost will noch 1984 das schnurlose Telefon einführen. Sie entschloß sich dazu, weil ein neuentwickeltes technisches Konzept einen absolut ungestörten Betrieb gewährleistet. Dieses Konzept beruht neben der Identifizierung eines jeden Gerätes durch eine Million unterschiedliche Identifizierungscodes auf der Bereitstellung von 40 automatisch verwalteten Funkkanälen im 900 MHz-Bereich und auf Begrenzung der Sendeleistung auf 10 mW. Dennoch kann man sich zum Telefonieren je nach Ausbreitungsverhältnissen bis zu 200 Meter weit vom Fernsprechanschluß entfernen (**Bild 1**).

Das von Siemens entwickelte schnurlose Telefon besteht aus dem Basisgerät mit einer Telefonanschlußeinrichtung und einer Ablage mit Batterieladeteil für das mobile, schnurlose Handgerät. Dieses ist etwa so groß wie zwei Zigarettenschachteln (Gewicht 470 g) und mit einem Haltebügel versehen. Beide Komponenten verfügen über einen Funkteil inklusive eingebauter Antenne. Im Mobilteil befinden sich Leuchtdioden für Reichweitenanzeige und Batteriekontrolle und – von einer Klappe geschützt – die Wähltastatur, das Mikrofon sowie Sondertasten, beispielsweise zur Wahlwiederholung.

Zwischen Basis- und Handgerät findet eine permanente Abfrage auf dem Funkwege statt, ob ein Anruf angekommen ist oder ob andererseits ein Verbindungswunsch vom Mobilteil vorliegt. Ist das der Fall, fragt ein Scanner die in 40 Kanäle aufgeteilte Übertragungsfrequenz nach einem freien Übertragungsweg ab. Durch die relativ hohe Zahl der zur

Bild 1: Bis 200 m kann man sich mit dem Mobilteil des Telefons vom Basisgerät entfernen (Siemens-Pressebild)

Verfügung stehenden Kanäle ist gewährleistet, daß auf einem Quadratkilometer 400 bis 500 Geräte ohne gegenseitige Beeinträchtigung arbeiten können. Mit der Sprache wird gleichzeitig eine geräteeigener Identifizierungscode mit einer Million Variationsmöglichkeiten als komplettes digitales Datentelegramm gesendet. Dieser Code stellt sozusagen eine elektronische „Nabelschnur" zwischen Basis- und Mobilteil dar. Damit ist eine weitere Sicherung gegeben, daß kein Teilnehmer über ein anderes Basisgerät auf fremde Kosten telefonieren kann.

Neue Bauelemente

Digitaler CCD-Speicher für Videoanwendungen

Im Philips Forschungslabor wurde ein videotauglicher CCD-Speicher (charged coupled devices) entwickelt, dessen Speicherkapazität 294 × 1080 bit, d. h. 317,5 kbit beträgt. Die maximale Datenrate kann bis zu 40 MHz betragen. Er gestattet es, mit sieben derartigen Speichern ein komplettes farbiges Fernsehhalbbild zu speichern.

Dank der seriellen Organisation im Speicher ist für die Adressierung kaum externer Hardwareaufwand erforderlich.

Weitere Anwendungen können neben der reinen Bildspeicherung (Standbild) vornehmlich Bildverbesserungen wie z.B.

- Rauschreduktion
- Cross Colour Reduction
- Flimmerfreies Bild (100 Hz)

sowie Realisierng von neuen Funktionen z.B.

- Bild im Bild
- Bildlupe/Zoom
- Videotext-Pufferspeicher zur drastischen Wartezeitreduktion

sein.

Dank der modernen 2 µ-Technologie konnte die dynamische Verlustleistung sehr niedrig gehalten werden und beträgt z.B. bei 20 MHz Taktrate nur 400 mW.

Hochleistungs-Spannungsregler mit geringen Toleranzen

Motorola bringt eine Festspannungsregler-Familie Typ TL 780 auf den Markt, die in der Lage ist, Ströme von über 1,5 A abzugeben. Die Bauelementeserie bietet außerordentlich enge Ausgangsspannungs-Toleranzen und merklich bessere Spezifikationen als andere existierende Regler mit drei Anschlüssen (**Bild 1**).

Erhältlich sind Versionen für 5,0, 12 und 15 V Ausgangsspannung, die innerhalb der Grenzen von ± 1,0% bei 25 °C

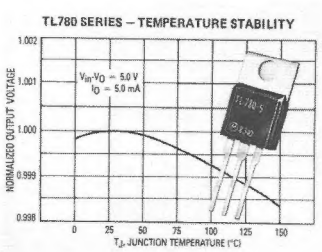


Bild 1: Im Vergleich zu existierenden Standard-Spannungsreglern bietet die Serie TL 780 von Motorola eine typische Ausgangsspannungsdrift, die um eine Zehnerpotenz niedriger liegt (Motorola-Pressebild)

und ± 2,0% über den gesamten Sperrschicht-Temperaturbereich von 0 °C ... +125 °C eingehalten werden. Netzspannungsschwankungen werden auf 5,0 mV bei der 5-V-Ausführung und 15 mV bei der 15-V-Version ausgeregelt. Dies bedeutet eine Verbesserung um den Faktor 2 im Vergleich zu anderen angebotenen 1,5-A-Reglern.

Neue Kleinst-Blitzlampe

HEIMANN stellte auf der Photokina eine „Kleinst-Blitzlampe" vor, die in einem neuen Fertigungsverfahren hergestellt wird (**Bild 1**).

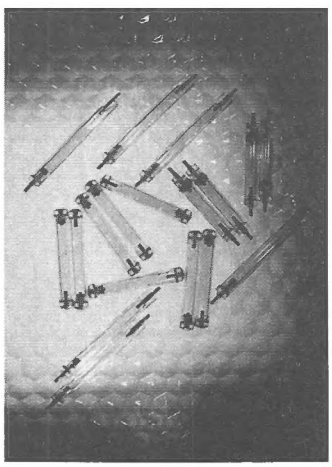


Bild 1: Neue Kleinstblitzlampen für computergesteuerte Geräte und Kameras.

Die Integration in Kameras wird eines der Haupteinsatzgebiete sein.

Die Vorteile der neuen HEIMANN-Blitzlampe sind einmal

- die nahezu punktförmige Lichtstrahlung,
- eine um ca. 10% höhere Lichtausbeute sowie das hochfrequenzstörfreie Zündverhalten. Dadurch wird die Beeinträchtigung von computer- und IC-gesteuerten Kameras und Blitzgeräten vermieden.

Weitere Information durch Heimann GmbH, Weher Köppel 6, P.O. BOX 3007, D-6200 Wiesbaden, Tel. (0 61 21) 4 92-0.

Schnelle A/D- und D/A-Wandler

THOMPSON-CSF liefert zur Zeit den A/D-Wandler EF 8308 und den D/A-Wandler EF 8408 in Musterstückzahlen. Beide Schaltkreise mit 8 Bit Wortlänge und 20 MHz Taktfrequenz sind auf Grund der HMOS2-Technologie die preisgünstigsten Produkte auf dem Markt. Typische Anwendungsbereiche sind wissenschaftliche Instrumente (sehr schnelle Datenerfassung), professionelle Videogeräte, die Telekommunikation und digitale Fernsehgeräte. **Bild 1 und 2** zeigen die inneren Blockschaltungen.

Die HMOS2-Technologie ermöglicht die Verringerung der Eingangskapazitäten (25 pF), die Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit (1 LSB = 6 mV), niedrigen Leistungsverbrauch bei gleichzeitig hoher Geschwindigkeit (150 mW und 35 ns für den EF 8408). Durch diese Leistungsmerkmale wird dem Anwender der Einsatz der beiden Schaltkreise erleichtert. Weitere Informationen durch Thomson-CSF Bauelemente GmbH, Perchtinger Str. 3, 8000 München 70, Tel.: 0 89/78 79-0.

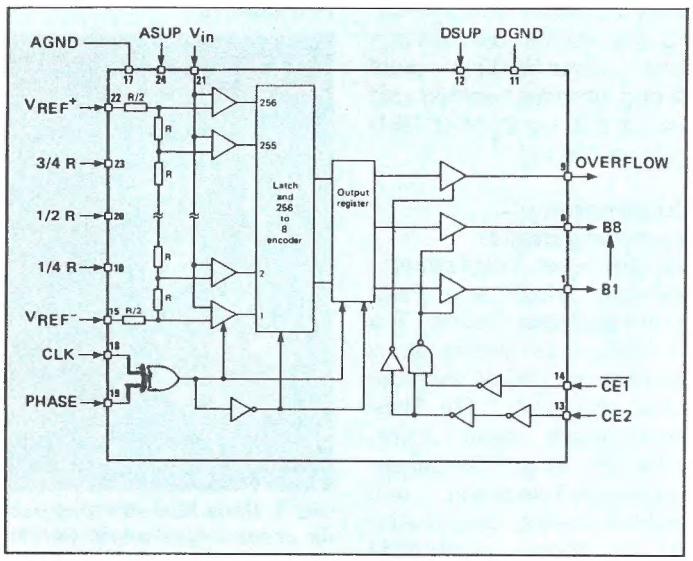


Bild 1: Blockschaltung des A/D-Wandlers

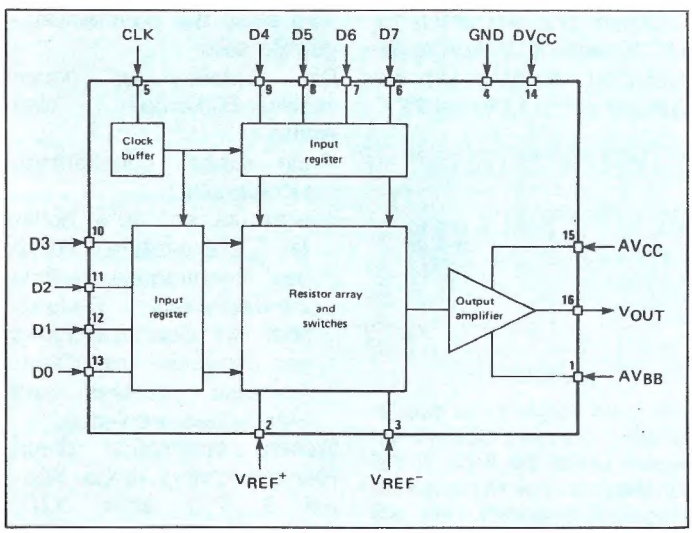


Bild 2: Blockschaltung des D/A-Wandlers

Tonbaustein für VCR

Eine neue Siemens-Schaltung erfüllt alle wesentlichen Aufgaben, die bei der Tonaufbereitung bis 15 kHz im Videokassettengerät vorkommen. Der TDA 5651 reduziert den Aufwand an externen Bauelementen und schaltet NE-Signale ohne Knacken um.

Für den neuen VCR-Tonbaustein gibt der Hersteller folgende Funktionsmerkmale an: Verstärkung der Signale und Pegelanpassungen, automatische Pegelregelung, Einstellung der erforderlichen Ein- und Ausgangsimpedanzen, Umschaltung zwischen vier verschiedenen Signalquellen, Umschaltung der Betriebsmoden (Aufnahme/Wiedergabe), knackfreie Stummschaltung, TTL-kompatible Schaltsignale mit logischer Verriegelung und Einstellung der erforderlichen Aufnahme- und Wiedergabefrequenzgänge mit externer Gegenkopplung.

Der TDA 5651 (DIP-22-Gehäuse) verfügt über einen Spannungsregler auf dem Chip, damit die elektrischen Eigenschaften nur sehr wenig von der Versorgungsspannung (9,8 bis 14 V) abhängen.

In den Signalpfad kann ein Sperrfilter eingeschleift werden, um die störende Zeilenfrequenz (16 kHz) zu eliminieren. Bei jedem Umschalten wird zunächst die Stummschaltung aktiviert, um Knackgeräusche mit Sicherheit zu vermeiden. Die Stummschaltung bleibt solange erhalten, bis die Umschaltung von Aufnahme auf Wiedergabe oder umgekehrt vorgenommen worden ist.

Um trotz der kleinen Signale, die vom Tonkopf des VCR-Gerätes kommen, gute Geräuschabstände zu erreichen, wird die erste Verstärkerstufe für Wiedergabe diskret aufgebaut. So kann ein möglichst rauscharmer Transistor frei gewählt werden.

1-W-Spannungswandler für V-24-Schnittstellen

Der Trend in der Elektronik geht eindeutig hin zu weniger Versorgungsspannungen. Die Bauelemente-Industrie trägt dem durch die Entwicklung von elektronischen Bauelementen, die mit einer einzigen, meist der 5-V-Versorgungsspannung auskommen, Rechnung. Andererseits gibt es Bausteine, für die +/− Spannungen unumgänglich sind, beispielsweise Operationsverstärker, A/D-Wandler oder Leitungstreiber z.B. für V-24-Schnittstellen.

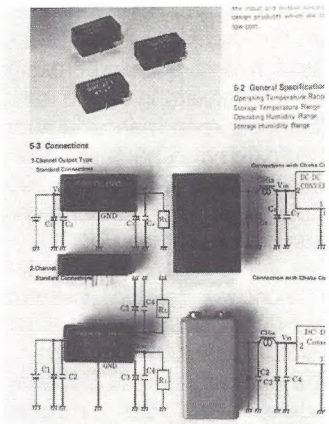


Bild 1: Spannungswandler kaum größer als ein 24-Pin-Dil-Gehäuse (FTV-Pressebild)

Um auch in Geräten, die neben der Hauptversorgungsspannung eine oder mehrere Hilfsspannungen benötigen, die Vorteile einer gemeinsamen, generellen Spannungsversorgung nutzen zu können, verwendet man in jüngster Zeit immer häufiger Spannungswandler. Besonders kleine, leichte und preiswerte Ausführungen bietet der Frank Thiele Vertrieb (FTV) in Backnang an. Bei Typen ohne galvanische Trennung entspricht die Grundfläche mit 32 bis 35 mm × 17 mm ziemlich genau der eines 24-Pin-Dil-Gehäuses **(Bild 1).**

Nähere Informationen durch Frank Thiele Vertrieb, Münchener Straße 9, 7150 Backnang, Tel. (0 71 91).

Das bestehende Telefonnetz ist zwar zweifellos sehr nützlich. Die technischen Möglichkeiten, die in ihm stecken, sind allerdings noch lange nicht ausgeschöpft. Neben der Sprache kann man ja auch Texte, Daten und Bilder übertragen. Damit wird das Telefonnetz zum „Integrated Services Digital Network" (abgekürzt ISDN) oder auf deutsch zum dienstintegrierten Digitalnetz. Es ist deshalb verständlich, daß sowohl die Post als auch die Industrie an der Weiterentwicklung der bestehenden Kommunikationsnetze arbeiten.

Der Weg zum Breitband-ISDN

Das Fernziel wird allerdings das Breitband-ISDN sein, über das dann jede Art technischer Kommunikation abgewickelt werden kann **(Titelbild).**

In ihm werden alle anderen heutigen Kabelnetze einmünden. Die dabei möglichen Kommunikationsmöglichkeiten kann man dann in die Individual- und die Massenkommunikation unterteilen. Zur Individualkommunikation gehören

- **Alle Dienste des Schmalband-ISDN wie:**
  Fernsprechen
  mit Anzeige von Informationen auf einem Display
  z.B.: Anrufer, Gebühren, Betriebszustände
  Textübertragung
  z.B.: Teletex, sowie schnelles Fernkopieren
  (< 10 s pro DIN A 4-Seite)
  Datenübertragung
  bis zu 64 kbit/s oder n × 64 kbit/s
  Festbildübertragung
  Fernzeichnen
  slow-scan-TV
  Schneller Bildschirmtext
  Fernmessen (Wasser, Elektrizität ...) und
  Fernsteuern (Heizung ...)

ferner

- **Bildfernsprechen**
  – Auch für Dokumentübertragung
- **Bildkonferenz**
  – Studio
  – Arbeitsplatz
- **Bildabruf**
  – Breitband-Btx
  – Filmzustellung
  – Abruf von Standbildern
- **Schnelle Datenübertragung**
  – Verteilte Datenbanken
  – Verbindung lokaler Netze

Zur Massenkommunikation gehören

- **Fernsehprogrammverteilung**
  – Unbegrenzte Anzahl von Programmen
  – Hohe Bildqualität
  – Pay-TV möglich
  – Höhere Auflösung möglich (HDTV)
- **Kabeltext**
  – Textseiten
  – Standbilder
- **Stereoprogrammverteilung**
  – Unbegrenzte Anzahl von Programmen
  – Hohe Tonqualität

Voraussetzung für die Entwicklung derartiger Netze ist aber zunächst die Umstellung auf die Digitaltechnik. Siemens hat dazu sein „Digitales Elektronisches Wählsystem" (EWSD) entwickelt und betrachtet es als Basis für alle zukünftigen Systeme. Mit ihm lassen sich die vorhandenen Telefonnetze schon als (Schmalband-) ISDN betreiben. Sie bieten Sprach-, Text-, Daten- und Bildübertragungsdienste bis zu einer Übertragungsgeschwindigkeit von 64 kbit/s und kommen dabei mit der heute vorhandenen, 2adrigen-Kupfer-Anschlußleitung aus. Für die „Nonvoice"-Dienste bedeutet dies eine wesentliche Geschwindigkeitssteigerung gegenüber den derzeit üblichen 2,4 oder 4,8 kbit/s unter Zuhilfenahme von Modems. Trotzdem reicht dies für bewegte Bilder und Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung nicht aus. Hierfür sind Lichtwellenleiter das geeignete Medium. Das **Bild 1** gibt eine Übersicht über den Ausbau des derzeitigen Analognetzes zum ISDN.

Die Deutsche Bundespost hat zur Erprobung der Technik und des Betriebes der Breitbandkommunikation im vermittelten Glasfasernetz den Systemversuch BIGFON (Breitbandiges integriertes Glasfaser-Fernmelde-Ortsnetz) gestartet. Siemens installierte hierfür je ein Versuchsnetz in Berlin und München. Die hohe Übertragungsbandbreite und das Konzept des vermittelten Kommunikationsnetzes erlauben, daß ein solches Netz sämtliche Arten von Kommunikationsdiensten sowohl der Individual- als auch der Massenkommunikation bietet.

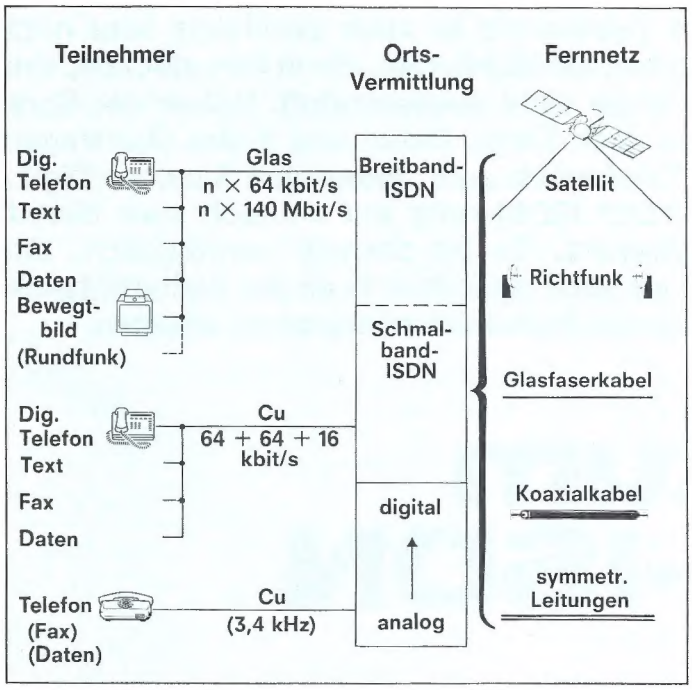


Bild 1: Vom Analognetz zum Breitband-ISDN

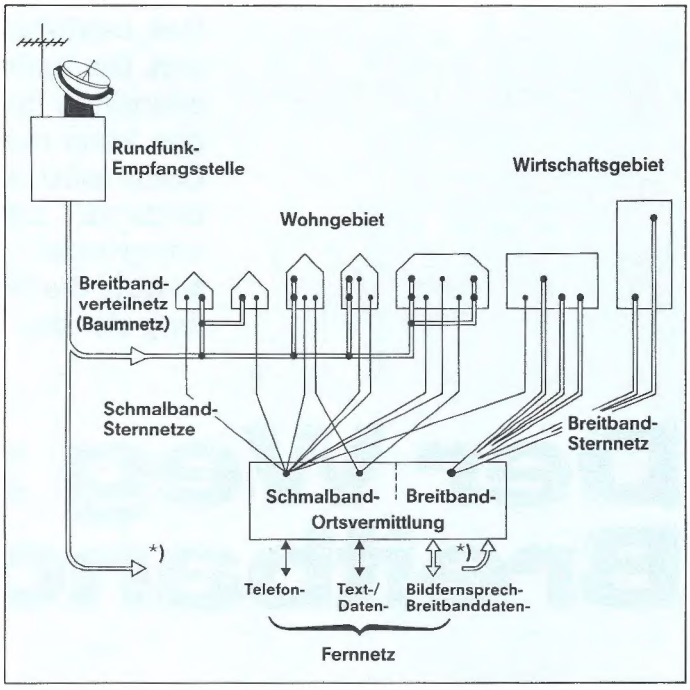


Bild 2: Netze für Dialog- und Verteilkommunikation

BIGfON zu teuer

Die in den BIGFON-Versuchsprojekten verwendeten Techniken sind aber für einen allgemeinen Einsatz nicht geeignet, da sie noch nicht standardisiert und außerdem zu teuer sind. Hierzu müssen noch internationale, weltweite Standards erarbeitet und für die wichtigsten Schaltkreise hochintegrierte Lösungen entwikkelt werden. Die Industrie hat für dieses künftige Breitband-ISDN bereits wichtige Entwicklungen durchgeführt und wird zur internationalen Standardisierung beitragen. Das Breitband-ISDN baut danach voll auf dem Schmalband-ISDN auf, wobei das EWSD um einen Breitbandmodul erweitert wird. Die BIGFON-Netze werden lückenlos in das Breitband-ISDN integriert.

Da das Breitband-ISDN auch Verteilkommunikation, d.h. Fernseh- und Hörfunkprogramme, liefern könnte, wird häufig empfohlen, auf besondere Kabelfernsehnetze zu verzichten und stattdessen die Einführung des Breitband-ISDN zu beschleunigen. Dem ist entgegenzuhalten, daß baumstrukturierte Verteilnetze in Kupferkoaxialkabeltechnik wesentlich einfacher und billiger als das Breitband-ISDN sind. Es sei allerdings darauf hingewiesen, daß mit ihnen kein Pay-TV möglich ist und daß dort auch heute schon Sternstrukturen angestrebt werden.

Wenn also – wie es beim Privathaushalt der Fall ist – zusätzlich zum vorhandenen Telefonanschluß lediglich eine höhere Qualität und größere Auswahl an Programmen gewünscht wird, dann sind hierfür Verteilnetze in Kupferkoaxialkabeltechnik die geeignetste und billigste Lösung. Für Unternehmen bringt dagegen das Breitband-ISDN wirtschaftlichen Nutzen, weshalb diese Technik zuerst in wirtschaftlichen Ballungsgebieten installiert werden sollte.

Verbindung zwischen Bk- und Kommunikationsnetzen

Das **Bild 2** zeigt die möglichen Verbindungen zwischen den bestehenden Breitbandkabel-Verteilnetzen und den zukünftigen Kommunikationsnetzen.

Die weiteren Vorteile von Digitalvermittlungssystemen sind schnell aufgezählt: Sie sind kleiner und billiger, erfordern weniger Wartungsaufwand und schaffen die Voraussetzung für ein einziges durchgehend digitales Netz von Teilnehmer zu Teilnehmer. In der digitalen Vermittlungstechnik gelingt heute mit modernen Halbleiterbauelementen die Umwandlung von analogen Sprachsignalen in einen digitalen Bitstrom von 64 000 bit/s in einem einzigen Chip. Die Digitalisierung hat zwei entscheidende Vorteile: Die Sprachübertragung wird völlig unempfindlich gegen Störungen, auch bei größten Entfernungen. Ferner können sie für viele Verbindungen gleichzeitig, also in Multiplextechnik arbeiten.

Das EWSD nutzt die Vorteile der Digitaltechnik voll aus. Zusätzlich zu modernen Analog/Digitalwandlern, den Codecs, werden viele andere Halbleiterbauelemente der neuesten Technologie eingesetzt, u.a. in großem Umfang leistungsfähige Mikroprozessoren. Durch sie erhält EWSD eine verteilte, aber hierarchisch geordnete und modulare Steuerungsstruktur und kann in allen Bereichen eines Fernsprechnetzes eingesetzt werden.

In ähnlicher Form ist auch die Software aufgebaut: modular und anpassungsfähig und darüber hinaus in der höheren Programmiersprache CHILL geschrieben. Die Software-Entwicklungsmethodik ist nach neuesten Erkenntnissen konzipiert. Für den Programmierer steht eine große Anzahl wirkungsvoller Hilfsmittel in Form von Programmen für große kommerzielle Datenverarbeitungsanlagen zur Verfügung. All dies sorgt dafür, daß trotz der äußerst umfangreichen Programmpakete – sie erreichen bis zu eine Million Programmieranweisungen – die viel zitierte Software-Krise hier nicht stattfindet und daß die ausgelieferten Programme von Anfang an mit hoher Qualität im ununterbrochenen 24-Stunden-Betrieb in den Vermittlungsanlagen im Einsatz sind.

Vom EWSD zum ISDN

EWSD bietet sowohl den Teilnehmern als auch den Verwaltungen eine große Anzahl neuer Möglichkeiten: Neue Leistungsmerkmale, wie Anrufumleitung, Konferenzgespräch, frei wählbare Sperre für ankommende oder abgehende Gespräche, Einzelgebührennachweis usw. Sie erhöhen heute schon den Telefonkomfort beim Teilnehmer. Die Verwaltungen können ihre Anlagen von Bildschirmgeräten aus betreiben, auch aus der Ferne von einer Zentrale aus. Im Falle von Fehlern diagnostizieren sich die Anlagen selbst und geben an, was zu reparieren ist.

Im ISDN ist folgende Organisation geplant: Die Digitalisierung der Sprache wird nicht mehr in der Vermittlungsanlage, sondern unmittelbar in der Teilnehmerstation stattfinden, auf der Teilnehmerleitung steht zusätzlich zu dem Digitalkanal für die Sprache mit 64 000 bit/s ein zweiter, gleich schneller und damit für Texte und Daten äußerst leistungsfähiger Digitalkanal zur Verfügung sowie ein weiterer Digitalkanal mit etwas geringerer Datenrate (bis zu 16 000 bit/s), der für die Verbindungssteuerung genutzt wird, aber auch z.B. zu Paketvermittlungsnetzen gehen kann. Somit ergibt sich eine Übertragungskapazität von insgesamt 144 kbit/s. Mit ISDN wird aus dem weltumspannenden Fernsprechnetz, soweit es digitalisiert ist, ein Trägernetz für viele unterschiedliche Dienste. Dabei können die einzelnen Endgeräte der Teilnehmer unter einer einzigen Rufnummer erreicht werden.

EWSD ist von Anfang an so konzipiert, daß ISDN-Teilnehmer angeschlossen und ISDN-Verbindungen durchgeschaltet werden können. Um mit dem vorhandenen Kupferkabelnetz (zwei Adern vom Amt zum Teilnehmer) auszukommen, braucht es ausgeklügelte komplexe Schaltungen, die wiederum nur durch höchstintegrierte Halbleiterschaltungen mit bis zu 50 000 Transistorfunktionen wirtschaftlich realisiert werden können.

Der nächstfolgende Schritt in die Zukunft wird dann das Breitband-ISDN, bei dem zu den geschilderten Leistungen noch die individuelle Bewegtbildkommunikation hinzukommt. Auch hierfür wird EWSD die Basis bilden: ISDN-Vermittlungsstellen, die modular mit EWSD aufgebaut sind, können durch Hinzufügen eines Breitbandkoppelnetzes auch diese Aufgabe übernehmen.

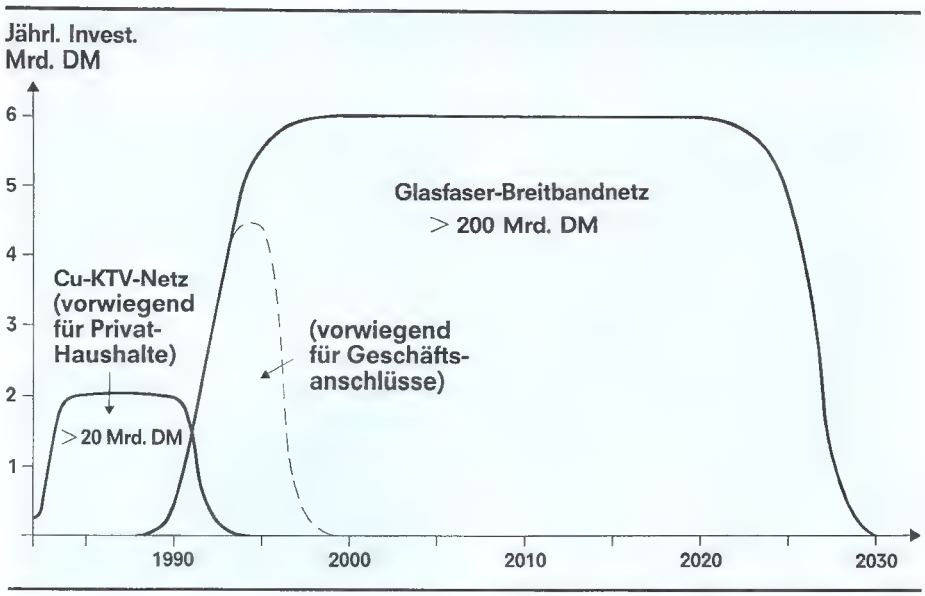


Bild 3: Investitionsmodell für Breitbandnetze in der Bundesrepublik Deutschland

Wie aus dem Bild 1 hervorging, können die 140 Mbit/s des Breitband-ISDN nur über Glasfasern übertragen werden. Augenblicklich sind dafür Gradientenfasern im Gespräch. Angepeilt werden aber auch schon Systeme mit Monomodefasern, deren Übertragungsgeschwindigkeit dann auf 565 Mbit/s steigen kann. Sie sind in einem Versuchsnetz schon in der Erprobung. Die erste Lichtwellenleiter-Fernstrecke zwischen Hamburg und Hannover, die neulich in Betrieb genommen wurde, wurde allerdings mit einer Gradientenfaser ausgestattet und überträgt somit nur 140 Mbit/s.

Sie hat eine Dämpfung 1 dB/km bzw. 0,5 dB pro Stecker oder Spleiß. Damit reduziert sich die Anzahl erforderlicher Verstärker gegenüber den Kupferkabeln beträchtlich. Zieht man in Betracht, daß derzeit an Fluorid-Fasern gearbeitet wird, die zwar nicht vor dem Jahre 2000 verfügbar sein werden, dann aber 0 dB Dämpfung haben werden, kann man sich leicht ausrechnen, welchem Werkstoff die Zukunft gehören wird. Nun wird man sich mit Recht fragen, warum man nicht sofort dieses ideale Fernziel anstrebt. Das **Bild 3** gibt darüber aber gleich eine überzeugende Antwort. Wollte man alle Netze sofort auf Lichtleitfasern umstellen, so müßte man mit unvorstellbaren Investitionen rechnen. Das bestehende Kupfernetz erfüllt in den nächsten 10 Jahren noch durchaus seine Aufgabe und erfordert nur ein Zehntel der für Glasfasern notwendigen Investitionen. Um die Jahrhundertwende herum wird aber die Glasfaser auch im Ortsbereich nicht mehr aufzuhalten sein. Dann wird der Preis von 10 bis 100 DM/Mbit auf 0,35 bis 2 DM/Mbit gesunken sein, eine Entwicklung, die diese hohen Investitionen durchaus rechtfertigt **(Tabelle 1).**

Tabelle 1: Gebühren für Datentransport in DBP-Netzen (Beispiel)

		DM pro Megabit bei 1 Mbit/Tag	DM pro Megabit bei 100 Mbit/Tag
Fernsprechnetz	2,4 kbit/s	18,85	10,07
DX-L	9,6 kbit/s	23,10	4,79
DX-P	48 kbit/s	96,45	2,96
Modellnetz[1]	64 kbit/s	75,85	1,62
ISDN[2]	64 kbit/s	1,81	0,35

[1]) noch nicht verabschiedeter Gebührenvorschlag.
[2]) Annahme: Gleiche Grund- und Verkehrsgebühr wie bei Fernsprechen.

Compact-Disc-Dynamik aus dem BOSE 901

Die Compact-Disc stellt an jeden Lautsprecher wesentlich höhere Anforderungen als die Analogtechnik. Zwar kann jeder Lautsprecher digitales Programmaterial reproduzieren, fraglich ist jedoch, ob er den vollen Dynamikbereich und die steilen Impulse ohne Verzerrungen wiedergeben kann. Außerdem sind auch die mechanischen Beanspruchungen erheblich größer. Frühzeitige Ermüdungen des Materials sind nicht auszuschließen. Bevor die Konstrukteure mit der Entwicklung des neuen BOSE 901 begannen, wurden deshalb viele CD-Aufnahmen analysiert **(Bild 1)**.

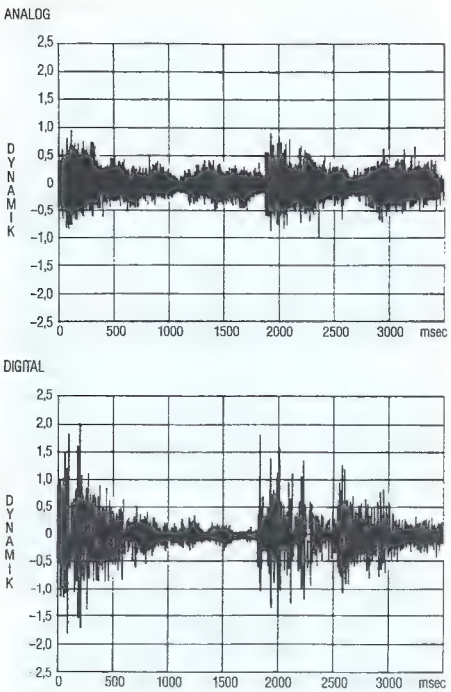


Bild 1: Dynamikvergleich zwischen Digital und Analog

Der BOSE 901 Serie V arbeitet mit 9 akustisch gekoppelten Breitbandsystemen **(Bild 2)**, deren Frequenzverlauf von einem aktiven elektronischen Equalizer kontrolliert wird. Durch die akustische Matrix werden die Membranauslenkungen der neuen Breitbandsysteme bei tiefen Bässen reduziert und Verzerrungen vermieden.
Die eigentliche Abstrahlung erfolgt über drei reaktive Luftsäulen, die über Sammelkanäle mit den neuen Kammern der einzelnen Lautsprechersysteme akustisch gekoppelt sind. Um den Anforderungen der CD-Technik gerecht zu werden, mußte der Equalizer vollkommen neu konstruiert werden. Sein Dynamikbereich umfaßt jetzt mehr als 106 dB.

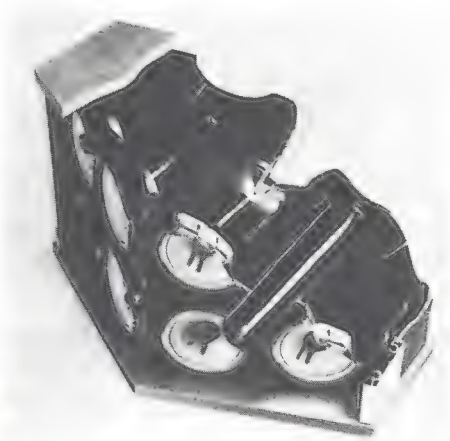


Bild 2: Innerer Aufbau des BOSE 901

Damit erfüllt er voll die Anforderungen der neuen Digitaltechnologie, die zur Zeit bei knapp über 90 dB liegt. Auch für weitere Erhöhungen, die in den kommenden Jahren durchaus im Bereich des Möglichen liegen, sind also genügend Reserven vorhanden. Die Ausgangssignale des Compact-Disc Players liegen weit unter der Übersteuerungsgrenze des 901 Equalizers.
Ein höherer Dynamikbereich bedingt natürlich auch höhere belastbare Bauelemente. Der neue Equalizer ist daher wesentlich größer als der Vorgänger. Besitzer werden das aber durchaus begrüßen. Mit einer Breite von 33 cm läßt er sich gut mit anderen Bausteinen kombinieren.
Ein Problem für jeden Lautsprecher ist die Wohnraumakustik. Bekanntlich klingt deshalb jeder Lautsprecher in jedem Wohnraum anders.
Während die hohen Töne hauptsächlich von der Einrichtungsart beeinflußt werden – schwere Polstermöbel, Teppiche, Textiltapeten und Vorhänge –, spielen im unteren und mittleren Bereich der Schnitt und die Größe des Raumes eine Rolle. Die Messungen ergaben hier Abweichungen bis zu 5 dB. Entsprechend wurde der Stellbereich der Baßkontrollen des neuen 901 Equalizers ausgelegt. In fast allen Wohnräumen können diese dadurch weitestgehend egalisiert werden.
Eine Doppelfunktion hat der Stellbereich für die mittleren Höhen. Einmal gibt er Instrumenten wie Klarinette, Alt Saxophon, Trompete (und weiblichen Stimmen) die Präsenz, die bei manchen Aufnahmen zu stark beschnitten ist, zurück. Zum anderen lassen sich damit die Absorptionen von schallschluckenden Möbeln, Teppichen und Gardinen ausgleichen.
Enormen mechanischen Belastungen sind bei CD-Platten die Lautsprechersysteme selbst ausgesetzt. Die hohen Amplituden und die schnellen Anstiegszeiten können zu feinen Haarrissen führen, bis schließlich nach einiger Zeit eine Ermüdung eintritt und die Membran bricht. Beim BOSE 901 wird dies durch eine spezielle Behandlung des Konusmaterials vermieden.

Bild 3: Universal verwendbares Design des Lautsprechers (BOSE-Pressebild)

Bei aller digitalgerechter Konstruktion spielt aber letztlich auch das Design eine nicht zu unterschätzende Rolle für die Kaufentscheidung eines Interessenten. Die einen geben ihren Lautsprechern einen besonderen Ehrenplatz, die anderen möchten ihre Lautsprecher so unauffällig wie möglich im Raum integrieren. Mit dem BOSE 901 ist beides möglich **(Bild 3)**.

Dipl.-Ing. Michael Nikolaou

Kabelfernsehen kann nur attraktiv werden, wenn es die Programmauswahl wesentlich erweitert; bessere Bilder für die altbekannten Programme würden nur ganz selten zur Entscheidung für einen Kabelanschluß führen. Aber mehr Programme brauchen mehr Kanäle. Darum wurden für das Kabelfernsehen die Sonderkanäle S 1 bis S 20 zugewiesen. Empfangsgeräte, die diese Kanäle empfangen sollen, benötigen nämlich Sonderkanal-Tüchtigkeit, Nachbarkanal- und Summensignal-Festigkeit sowie Radiofrequenz-Dichtigkeit.

Teilnehmer-konverter für Kabelfernsehen

Die Technik des Blaupunkt TK 02 – Das Warum, Wie und Was

Sonderkanaltüchtig und nachbarkanalfest

Innovationsfreudige und für die Zukunft planende Hersteller begannen rechtzeitig vor dem Start der Kabelfernseh-Pilotprojekte, ihre Fernsehgeräte durch Sonderkanal- oder Kabeltuner für den Empfang des gesamten Programmangebotes aus dem Koaxialkabel tauglich zu machen. Bei Blaupunkt wurden zum Beispiel sämtliche Geräte ab 1980 mit Kabeltunern ausgestattet. Ältere Fernsehgeräte waren bis dahin nur durch Umbau sonderkanaltüchtig und nachbarkanalfest auszurüsten.

Beides ist aber für Kabelfernsehen notwendig, denn sobald sieben oder mehr Programme in Kabelfernseh-Anlagen übertragen werden sollen, müssen für die zusätzlichen Programme die Sonderbereiche genutzt werden, damit Nachbarkanal-Betrieb in den üblichen VHF-Bereichen I und III vermieden wird. Für das komplette Programmangebot des Kabelfernsehens müssen die Empfangsgeräte nachbarkanalfest sein. Ohne jeden Nachbarkanal-Betrieb wären auch unter Hinzunahme der beiden Sonderkanalbereiche unterhalb und oberhalb des VHF-Bereichs III nur insgesamt 15 Programme übertragbar. Für die Pilotprojekte sind aber schon heute 20 und mehr Programme geplant. Farbfernsehgeräte mit Kabel- oder Sonderkanaltuner müssen nachbarkanalfest sein.

Konverter für ältere Fernsehgeräte

Wer sein bisheriges Farbfernsehgerät ohne Kabeltuner noch behalten will, kann einen Teilnehmer-Konverter als persönlichen Umsetzer für sämtliche Kanäle auf einen Kanal im VHF-Bereich I zwischen Kabelausgang und Fernseheingang schalten. Der Teilnehmer-Konverter TK 02 ist ein solches Gerät für den Empfang der Kanäle 2 bis 4 und 5 bis 12 in den Bereichen VHF I und III sowie aller Sonderkanäle der Kabelsysteme. Er setzt jeden Fernsehkanal innerhalb des gesamten VHF-Bandes zwischen 46 MHz und 303 MHz auf den Kanal 2 oder 3 im Bereich I um.

Mit ihm können alle Fernsehempfänger alle über Kabelnetze verteilten Programme empfangen. Damit bietet der TK 02 die individuelle und persönliche Lösung für Kabelfernsehempfang mit nicht sonderkanaltüchtigen Fernsehgeräten und hebt sich insofern gegenüber anderen Vorschlägen, wie dem fernsteuerbaren und adressierbaren Teilnehmer-Konverter (FAT), ab. Fragen des Empfangs gebührenpflichtiger Programme (Pay-TV) werden von der Entscheidung für einen Teilnehmer-Konverter nicht berührt.

Die Grundfunktionen des TK 02 sind die Abstimmung auf den empfangenen Kabelkanal mit Bediengerät und Programmspeicher, die erste Umsetzung auf die übliche und genormte Zwischenfrequenz und die zweite Umsetzung von der ZF auf die Ausgangsfrequenz von Kanal 2 oder 3. Dafür sind vor allem zwei Baugruppen erforderlich: der Tuner und der Umsetzer für Bereich I. Hinzu kommen das Bedienteil mit Tastatur, Speicher und Anzeige sowie die Stromversorgung. Das Blockschema **Bild 1** zeigt sämtliche für den TK 02 typischen und funktionswichtigen Stufen. Zur Nachbarkanal- und Sonderkanal-Tüchtigkeit kommt die für volle Nutzung aller Möglichkeiten des Kabelfernsehens erforderliche Summensignal-Festigkeit. Summensignalfest muß der Teilnehmer-Konverter sein, weil in modernen Kabelfernsehanlagen zwanzig und mehr Programme mit Pegeln bis zu

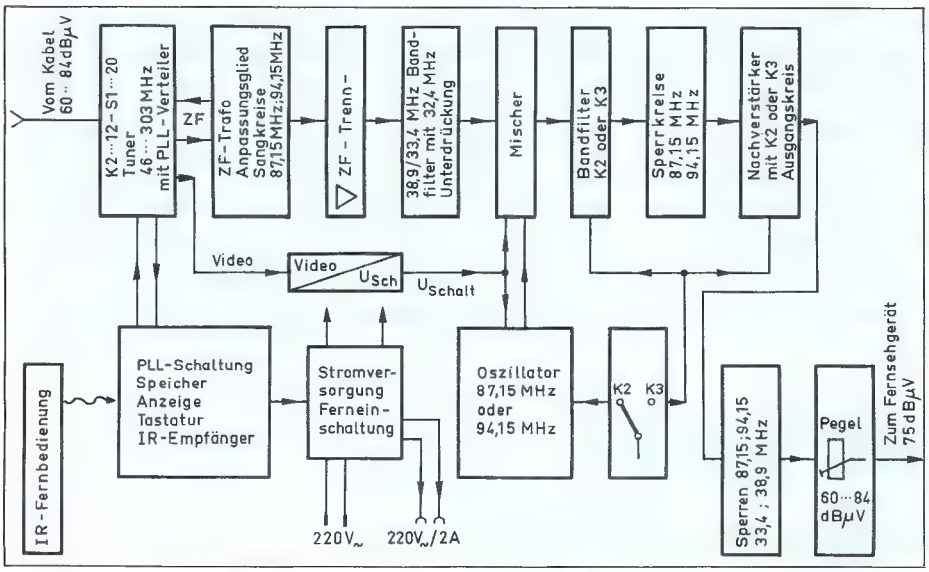


Bild 1: Blockschaltbild des Teilnehmer-Konverters TK 02

84 dBµV übertragen werden. Eine passive Eingangsselektion vor der VHF-Vorstufe sorgt dafür, daß dieser Teilnehmer-Konverter auch bei vielen Kanälen mit hohen Pegeln übersteuerungsfrei arbeitet.

Der Tuner

Im sonderkanaltüchtigen Tuner des TK 02 werden alle Eingangskanäle in die Zwischenfrequenzlage mit dem Bildträger auf 38,9 MHz und dem Tonträger auf 33,4 MHz umgesetzt. Dafür braucht der Tuner eine VHF-Vorstufe, den Oszillator und den Mischer mit ZF-Vorverstärker sowie die üblichen Koppel- und Selektionselemente. Seine Hauptselektion liefert ein Oberflächenwellenfilter. Die Nachbarbildträger-Zwischenfrequenz von 40,4 MHz ist zusätzlich durch einen Dreipunkt-Kreis bedämpft **(Bild 2).** Damit wird die nach dem Amtsblatt 68 der deutschen Bundespost geforderte Unterdrückung des unterhalb des Nutzkanales liegenden Nachbarkanales von mindestens 50 dB eingehalten.

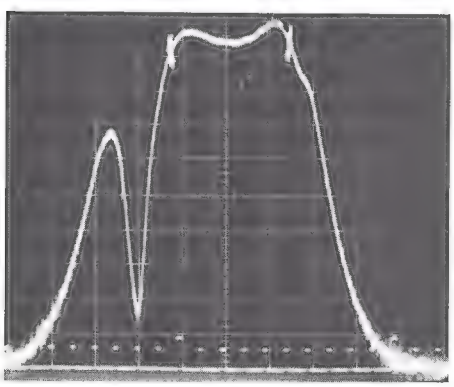


Bild 2: Tuner-ZF-Kurve mt 40,4 MHz-Unterdrückung. Maßstab: 1 dB/Teilung, linke Marke = 38,9 MHz, rechte Marke 33,4 MHz, Saugstelle = 40,4 MHz

Der im Tuner-Modul vorhandene ZF-Baustein dient zur Erzeugung der Regelspannung und des Videosignales. Da der für die übliche getastete Regelung erforderliche Zeilenrückschlagimpuls fehlt, wird eine Spitzenwertregelung angewandt. Die Regelspannung ist so eingestellt, daß mit ihrem Einsatzpunkt Übersteuerungs- oder Intermodulationseffekte sicher vermieden werden. Aus dem Videosignal wird eine Schaltspannung abgeleitet, die den Vorschriften entsprechend für „Stummschaltung" sorgt, wenn in einem Kabelkanal kein normgemäßes Videosignal ankommt. Dafür wirkt die Schaltspannung, wie im Blockschema eingetragen, auf Mischer und Oszillator des Umsetzers.

Der Umsetzer ZF – Kanal 2/3

Das ZF-Ausgangssignal für den Umsetzerteil wird dem Tuner direkt hinter dem Oberflächenwellenfilter – also vor dem ZF-Baustein – über Entkopplungsbauelemente entnommen und dem Umsetzer-Eingang symmetrisch über einen ZF-Transformator zugeführt. Zwischen diesem ZF-Transformator und dem ZF-Trennverstärker sorgen Saugkreise von 87,15 MHz und 94,15 MHz entsprechend den Oszillatorfrequenzen der Kanäle 2 bzw. 3 für sichere Entkopplung des Tunereinganges vom zweiten Oszillator.

Der ZF-Trennverstärker wird, um eine hohe Rückwärtsdämpfung zu erzielen, in Basisschaltung betrieben. Damit sind der Tuner- und der Umsetzeroszillator optimal entkoppelt, und die Bildung von Mischprodukten, die zu Empfangsstörungen führen könnte, wird verhindert. Diese Trennstufe ist durch eine einstellbare Induktivität auf maximale Verstärkung und gleiches Niveau bei der Bild- und der Tonträgerfrequenz abgeglichen **(Bild 3).** Der Gesamtaufbau der ZF-Trennstufe und des Umsetzereinganges garantiert, daß die Sollwerte des Amtsblattes 68 der Deutschen Bundespost, nach dem die Oszillatorspannung vom zweiten Oszillator am Konvertereingang weniger als 20 dBµV betragen muß, eingehalten werden.

Zwischen Trennverstärker und Mischer befindet sich ein Selektionskreis für 32,4 MHz. Damit werden die Bestimmungen der Deutschen Bundespost für die Nachbarkanalunterdrückung oberhalb des Nutzkanales **(Bild 4)** eingehalten. Als Mischer wirkt ein Transistor in Emitterschaltung, weil diese gegenüber einer Basisschaltung höhere Mischverstärkung

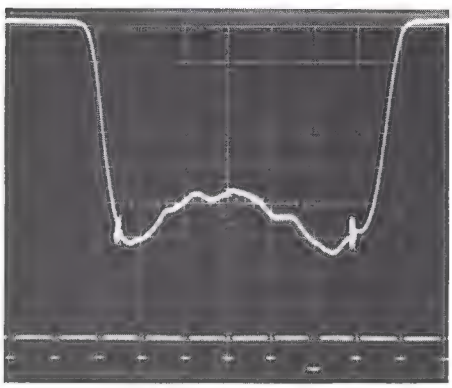


Bild 3: Tuner-ZF-Kurve am Eingang des 2. Mischers. Maßstab: 1 dB/Teilung, linke Marke = 38,9 MHz, rechte Marke 33,4 MHz

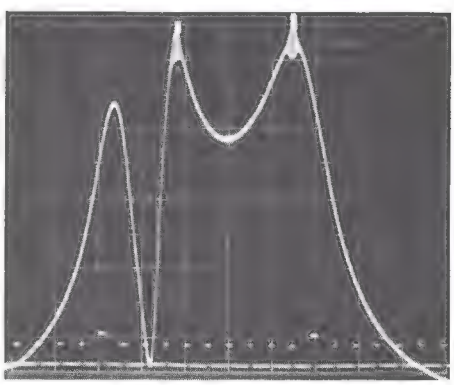


Bild 4: 38,9/33,4 MHz-Bandfilter mit 32,4 MHz-Unterdrückung. Maßstab: 1 dB/Teilung, Saugstelle = 32,4 MHz, linke Marke 33,4 MHz, rechte Marke 38,9 MHz

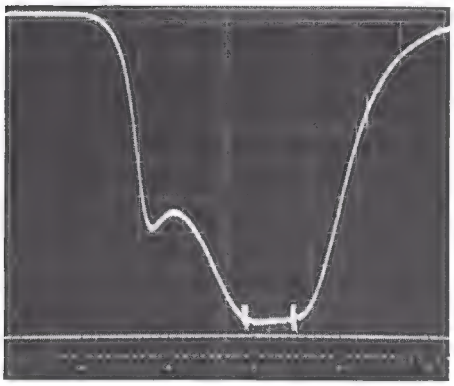


Bild 5: Kanal 3 Bandfilter, linke Marke = 55,25 MHz, rechte Marke = 60,75 MHz. Maßstab: 1 dB/Teilung

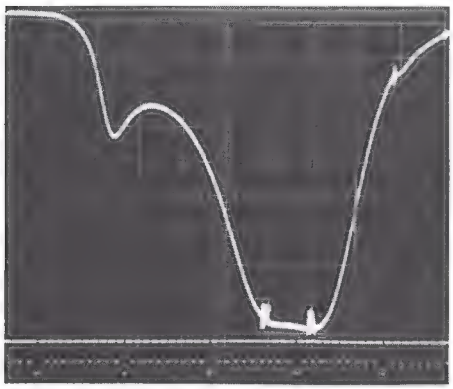


Bild 6: Kanal 2 Bandfilter, linke Marke = 48,25 MHz, rechte Marke = 53,75 MHz. Maßstab: 1 dB/Teilung

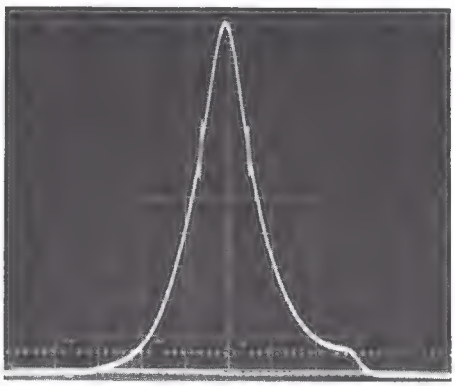


Bild 7: Kanal 3 Ausgangskreis, linke Marke = 55,25 MHz, rechte Marke = 60,75 MHz. Maßstab: 1 dB/Teilung

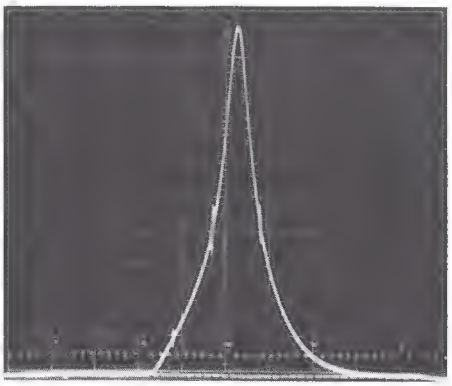


Bild 8: Kanal 2 Ausgangskreis, linke Marke = 48,25 MHz, rechte Marke = 53,75 MHz. Maßstab: 1 dB/Teilung

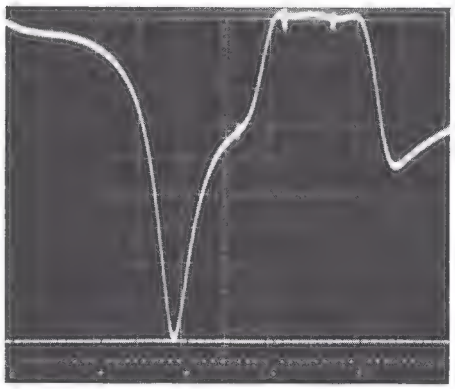


Bild 9: 38,9 MHz/33,4 MHz-Sperre, linke Marke = 33,4 MHz, rechte Marke = 38,9 MHz. Maßstab: 1 dB/Teilung

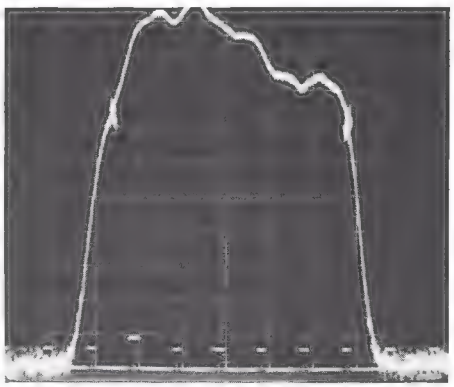


Bild 10: Kurvenform des K2 am Konverterausgang. Maßstab: 1 dB/Teilung, linke Marke 48,25 MHz, rechte Marke = 53,75 MHz

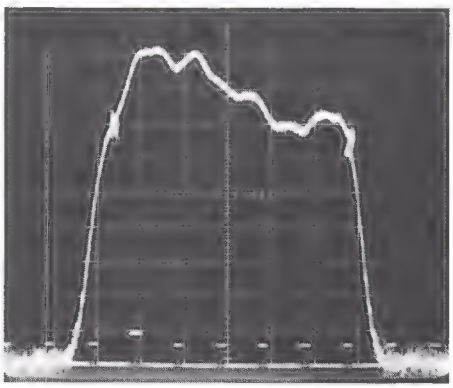


Bild 11: Kurvenform des K3 am Konverterausgang. Maßstab: 1 dB/Teilung, linke Marke = 55,25 MHz, rechte Marke = 60,75 MHz

und weniger Oberwellen-Mischprodukte liefert. Der Oszillator ist so gut temperaturkompensiert, daß eine Frequenznachstimmung entfallen kann. Er wird mit der internen Wahlmöglichkeit für K2 oder K3 auf 87,15 bzw. 94,15 MHz abgestimmt.

Das am Mischerausgang entstehende Kanal-2- oder Kanal-3-Frequenzband wird mit einem ebenfalls umzuschaltenden Bandfilter selektiert **(Bild 5 und 6)** und dann über Sperrkreise für die beiden Oszillatorfrequenzen einem großsignalfesten Nachverstärker zugeführt. Sein Kollektorkreis ist ebenfalls auf Kanal 2 oder 3 umschaltbar **(Bild 7 und 8)** und paßt den hochohmigen Ausgang an etwa 60 Ohm an. Es folgen noch vier LC-Sperrkreise für die beiden Frequenzen des Umsetzer-Oszillators und den Bild- sowie Tonträger in der ZF-Lage, bevor das K2- oder K3-Signal einem Pegeleinsteller zugeführt wird **(Bild 9).** Der Nennausgangspegel zum Fernsehgerät beträgt 75 dBµV; der Einstellbereich liegt zwischen 60 und 84 dBµV; die Durchlaßkurven, am Ausgang gemessen, zeigen die Oszillogramme der **Bilder 10 und 11.**

RF-dicht

Der Teilnehmer-Konverter TK02 ist einschließlich des zugehörigen Anschlußkabels so radiofrequenzdicht, daß keinerlei Störungen in den Übertragungskanal gelangen können.

Nach Untersuchungen in vielen Gemeinschaftsantennen-Anlagen in Deutschland und in der Schweiz entstehen Störungen in den Sonderkanalbereichen durch Einstrahlung öffentlicher oder privater Funkdienste in die Hausinstallation nur selten. Wenn man sie findet, so stammen sie so gut wie immer aus einer Einstrahlung in ein ungenügend geschirmtes Anschlußkabel zwischen Anschlußdose und Fernsehgerät oder direkt in den Empfängereingang.

Solche Störungen sind durch den Aufbau des TK02 und die Umsetzung auf die Kanäle 2 oder 3 sicher vermieden. In den Kanälen 2 und 3 gibt es keine solchen Störungen, da das nachgeschaltete Fernsehgerät nur noch einen dieser Kanäle empfängt.

Bequeme Bedienung

Der Teilnehmer-Konverter TK02 hat für die Bordbedienung ein Zehnertastenfeld sowie drei Tasten 10, 20 und 30 für die erste Stelle von Speicherplatznummern oberhalb zehn. Zum Verteilen der ankommenden Kanäle mit ihren Programmen auf die 32 Speicherplätze braucht nur mit der Tastatur erst der gewünschte Speicherplatz und dann, nach Betätigung der Taste C (für channel), der zuzuordnende

Fernsehkanal mit seiner Kanalnummer eingegeben werden. Die Kanalnummern werden immer zweistellig (z.B. 08) über die Zehnertastatur eingegeben und dann mit der Memory-Taste ME gespeichert. Eine zweistellige Anzeige nennt normalerweise die Programmnummer. Will man wissen, welcher Kanal über den abgerufenen Speicherplatz gerade angewählt ist, so läßt sich die Anzeige mit einer „Abruftaste" A auf die Kanalnummer umschalten. Der nichtflüchtige Programmspeicher ist wie bei entsprechend ausgestatteten Fernsehgeräten auch für die Speicherung eines eventuell erforderlichen Frequenz-Offset der Feinabstimmung eingerichtet.
Der Teilnehmer-Konverter TK 02 kann auch über einen als Zubehör lieferbaren Infrarot-Geber fernbedient werden. Mit ihm lassen sich die Speicherplätze aufrufen. Bei dieser Wahl eines Programmes wird der Konverter und auch die eingebaute Steckdose für das Fernsehgerät eingeschaltet. Außer den hierfür erforderlichen 10 + 3 Tasten trägt die Fernbedienung noch eine Aus-Taste. So ist ein älteres Gerät ohne eigene Fernbedienung beim Betrieb am TK 02 fernbedienbar.

Zusätzliche technische Daten

Der Teilnehmer-Konverter TK 02 erfüllt die Vorschriften des Amtsblattes 68, Verfügung 426/1979 der Deutschen Bundespost (Technische Vorschriften für vorschaltbare Empfangskonverter für Rundfunkempfänger) und besitzt die FTZ-Zulassungsnummer 25/508 SK. Außer den bereits im Text genannten Daten sind die in **Tabelle 1** zusammengestellten für die Beurteilung seiner übertragungstechnischen Eigenschaften wichtig.

Tabelle 1: Technische Daten des Teilnehmer-Konverters

Rauschen: Bereich I Bereich III + Sonderkanäle	 6 dB (Grenzwert 12 dB) 6,5 dB (Grenzwert 12 dB)
Gruppenlaufzeit BT/FT vom Antenneneingang bis Umsetzerausgang	≤ ± 80 ns
Amplitudendifferenz BT/TT innerhalb eines Kanals	± 2,5 dB
Schirmungsmaß (Einstrahlungsdämpfung) einschl. des mitgelieferten Anschlußkabels	≥ 50 dB
Feinverstimmungsmöglichkeit zur Berücksichtigung eines eventuellen Frequenz-Offsets	62,5 kHz-Schritte (max.)
Konstanz der Frequenz für Ausgangskanäle (Frequenzabweichung vom Raster) für K 2/3	≤ ± 75 kHz
Frequenzänderung im Ausgangskanal bei 15 K Temperaturänderung	≤ ± 40 kHz

Experimente mit PBC und Mikrocomputer

Mit dem „Peripheral Board Controller" PEB 2050 (PBC) bietet Siemens einen Schlüsselbaustein für die digitalen Vermittlungssysteme der nächsten Generation an. In integrierten Netzen künftiger Kommunikation läßt sich der PBC für die Tastwahl ebenso programmieren wie für Telebild, Telefax, Teletex und Datenverkehr **(Bild 1)**.
Von einem Mikroprozessor zentral gesteuert, „verwaltet" der Baustein über PCM-Leitungen bis zu 16 Teilnehmer. Um die komplexen Funktionen des PEB 2050 rasch kennenlernen zu können, gibt es jetzt ein „Anwenderboard" (STU 2050), das den PEB 2050 und den Mikrocomputer (SAB 8031) samt allem Zubehör schlüsselfertig auf einer Baugruppe vereinigt. Im Lieferumfang: eine ausführliche Beschreibung.
Mit zwei derartigen Baugruppen und mit zwei Codec-Bausteinen, die analoge Sprachsignale digitalisieren oder umgekehrt aus digitalen Signalen erzeugen können, läßt sich ein betriebsbereites Versuchssystem für 16 Telefonteilnehmer aufbauen. „Highways" (PCM) verbinden die Baugruppen **(Bild 2)**.

Bild 1: Vermittlung für 16 Teilnehmer und alle neuen Dienste mit einem IC (Siemens-Pressebild)

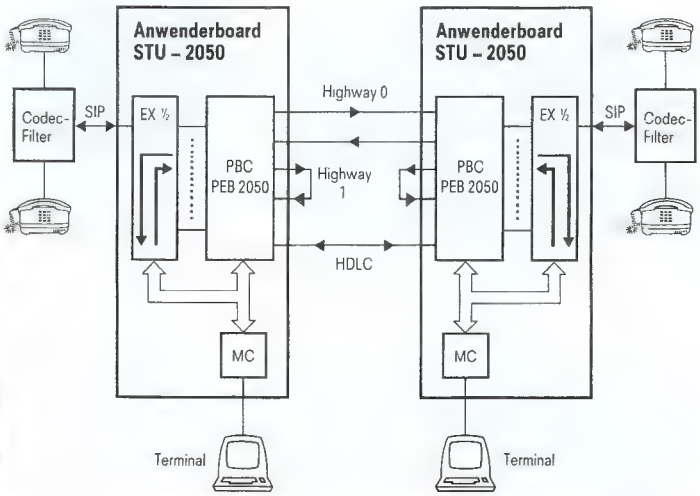


Bild 2: Anwenderboards mit den PEB 2050 zum Kennenlernen

Claus Reuber

Neue Entwicklungen im Bereich des Fernsehens werfen ihre Schatten immer sehr weit voraus. Dabei bietet die jährliche Tagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) eine gute Gelegenheit, Entwicklungen kennen zu lernen, die in den nächsten Jahren eventuell auf uns zukommen werden. Über die interessantesten Zukunftsprognosen wollen wir hier berichten.

Zukunfts-perspektiven der Fernsehtechnik

Einige Eindrücke von der FKTG-Jahrestagung 1984

Dreidimensionale Spektren und Entwicklungen der Fernsehtechnik

Frequenzen sind Kehrwerte (Reziprokwerte) von Perioden. Im allgemeinen denken wir bei der Frequenz an einen zeitlichen Ablauf, an die Dauer einer Schwingung und ihre in Sekundenbruchteilen gemessene Periode. So werden Frequenzwerte in Hertz angegeben, was international für s^{-1} steht. Was dem zeitlichen Verlauf schon immer recht war, wird einem räumlichen nun mehr und mehr billig. Außer der auf die Zeit bezogenen Frequenz ist besonders bei Untersuchungen von Bildstrukturen noch die auf den Ort bezogene üblich. Man spricht dann von Ortsfrequenz (manchmal auch Raumfrequenz, englisch spatial frequency).

Die Balkenstrukturen und Auflösungsbesen im Fernsehtestbild sind allgemein bekannt, auch wenn hier die Zahlen 2, 3, 4 und 5 stehen und diese Angaben Megahertz bedeuten, so sehen wir doch die Struktur mit ihren Ortsfrequenzen. Weil die Ablenkzeiten beim Fernsehen durch die Synchronisation festliegen, ist der Zusammenhang zwischen den Ortsfrequenzen und den „Zeitfrequenzen" eindeutig.

Im Fernsehen wird also ein Bildsignal mit den beiden Richtungen (Ortskoordinaten) x und y und der Zeitkoordinate t im Ortszeitbereich zum Darstellen von Szenen mit ihren drei Raumkoordinaten und ihrer einen Zeitkoordinate verwendet. Diese vollständige Beschreibung des Bildsignals und der an ihm möglichen technischen Manipulationen wird vor allem durch digitale Signalverarbeitung und Überlegungen zur Verbesserung von Bildqualität und Auflösung aktuell. Das zeigte sich auch in einer ganzen Reihe von Vorträgen während der diesjährigen Jahrestagung der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft in Hamburg.

Zwei Orts- und ein Zeit-Spektrum

Allgemeines Interesse finden in den letzten Jahren Entwicklungen für Halbleiter-Bildsensoren, die in der Zukunft die klassischen Bildaufnahmeröhren ersetzen können. Für ihren Aufbau gibt es verschiedene Vorschläge. Typisch ist in jedem Fall die Zerlegung der auf die Sensor-Oberfläche projizierten Szene in diskrete Bildpunkte. Dabei wird die optische Information gerastert, also von einer Bildpunktmatrix abgetastet.

Darauf verwies WOLF-PETER BUCHWALD[1] und meinte, Abtastvorgänge in Bewegtbildkameras seien, seit es den Film gibt, nichts Neues. Bereits eine Filmkamera müsse einen Bewegungsablauf zeitlich in Einzelbilder zerlegen. Bei der Röhren-Fernsehkamera kommt zu dieser zeitlichen Abtastung noch die zeilenweise Abtastung, um aus der zweidimensionalen Bildfläche ein übertragbares Fernsehsignal zu machen. Diese Zerlegung des Bildes in seiner vertikalen Richtung (y) wird bei der Sensor-Fernsehkamera nun noch durch die Abtastung in Horizontalrichtung ergänzt (x), so daß die Szene nun mit einem dreidimensionalen Spektrum (zwei Orts- und ein Zeitspektrum) beschrieben werden muß.

Abtastung und Amplituden-Modulation

Für jede Abtastung gilt aber, daß die Abtastfrequenz mindestens doppelt so hoch sein muß, wie die obere Grenzfrequenz des abgetasteten Signals. Dieses Abtasttheorem kann man sich ziemlich einfach klar machen, wenn man sich die Abtastung vereinfachend als Modulation einer Trägerfrequenz – der Abtastfrequenz – vorstellt. Bei der Amplituden-Modulation entstehen zwei Seitenbänder, jedes so breit wie das modulierende Signal. Nur wenn die Trägerfrequenz mindestens das Doppelte der oberen Grenzfrequenz des modulierenden Signals beträgt, ist das untere Seitenband des trägerfrequenten Spektrums vom Basisbandspektrum einwandfrei getrennt. Nur dann ist die Abtastung frei von den sogenannten Alias-Störungen.

[1] Institut für Nachrichtentechnik, Technische Universität Braunschweig.

Durch Pixel-Versatz mehr Auflösung

Bei Bild-Sensoren wird die Auflösung durch die Zahl der Bildelemente (Pixel) je Zeile bestimmt. Ihre Zahl zu erhöhen ist, wenigstens vorläufig noch, ein nicht ganz einfach zu beherrschendes Problem der Halbleiter-Technologie. Deshalb schlägt BUCHWALD die Verwendung von mehreren Halbleiter-Bildsensoren mit Versatz ihrer Pixel vor. Eine solche „Offset-Anordnung" von z.B. zwei Sensoren, bei denen die Bildpunkt-Spalten genau auf Lücke stehen, wird dann auch Probleme mit Alias-Störungen der Ortsfrequenzen in der Horizontalen (man sagt auch heutzutage schon manchmal Horizontalfrequenzen) vermeiden.

Dieser Vorschlag läßt sich z.B. bei einer Farbfernsehkamera mit drei Halbleiter-Sensoren anwenden, von denen zwei im Offset für Grün und damit für das Leuchtdichtesignal und die Bildauflösung entscheidend verantwortlich sind, während der dritte Sensor mit einem Mosaikfilter die Signale für Rot und Blau im Zeitmultiplex erzeugt. Was man so auf diese oder andere Weise an Luminanzauflösung gewinnt, wird allerdings durch eine reduzierte Chrominanzbandbreite erkauft.

Verbesserung der Pal-Bildqualität

Orts/Zeit-Filter

Mit Fragen der Verbesserung der Pal-Bildqualität durch „digitale Interframe-Technik" befaßte sich auf der FKTG-Tagung HELMUTH SCHÖNFELDER[2]. Er erinnerte daran, daß die Darstellung eines Bewegtbildes eine dreidimensionale Aufgabe sei, bei der die Bildeinzelheiten durch die Ortkoordinaten (x, y) eines Bildes oder Halbbildes (Intraframe) und die Bewegung durch die Zeitkoordinate (t) von Bild zu Bild oder von Halbbild zu Halbbild (Interframe) beschrieben werden. Das gibt ein dreidimensionales Spektrum mit den beiden Ortsfrequenzen in Perioden je Millimeter und der Frequenz für die zeitabhängige Änderung in Hertz. Die digitale Signalverarbeitung gibt ebenso wie die Verwendung von Halbleiter-Bildsensoren in der Kamera außer den bereits üblichen Abtastungen in der Zeit und in der x-Richtung die dritte Abtastung längs der Zeile, also in y-Richtung.

SCHÖNFELDER zeigte in einem übersichtlichen Diagramm **(Bild 1)** das Entstehen von Störeffekten bei der heute allgemein üblichen zweidimensionalen Abtastung mit 625 Perioden je Bildhöhe und 50 Hz als Halbbild-Folgefrequenz. Hier sind, bezogen auf die Abtastfrequenzen, die kreisförmig begrenzten „Modulationsspektren" eingetragen, die in dieser zweidimensionalen Darstellung dem oben zu den Seitenbändern der Trägerfrequenz Gesagten entsprechen. Soweit diese Kreise außerhalb der ebenfalls eingetragenen geschätzten Erkennbarkeitsgrenze liegen, stören sie nicht. Was aber innerhalb der Erkennbarkeitsgrenze vorkommt, erzeugt die bekannten Mängel unseres Fernsehsystems, wie Großflächenflimmern, Kantenflimmern und Interferenzen der Zeilenstruktur mit Strichrastern.

Vollbildwiedergabe mit Zwischenzeile ist nach dieser Abbildung ein nicht unbedingt erforderlicher Aufwand. Ideal wäre eine Filterung der Signale, wie sie hier mit dem schräg liegenden strichpunktierten Quadrat eingetragen ist. Das bedeutet aber zweidimensionale Filterung mit einem „Orts/Zeit-Filter", das sich erst durch die Möglichkeiten der Bildspeicherung bei digitaler Signalverarbeitung realisieren läßt. Diese Schönfeldersche Darstellung zeigt, daß mit digitaler Signalverarbeitung und den zugehörigen Bildspeichern früher als unvermeidlich betrachtete Nachteile unseres heutigen Fernsehsystems erfolgreich bekämpft werden können.

Er verwies im Verlaufe seines Vortrages auf solche Bildspeicher in der Form von Schieberegistern in CCD-Technik. Wird in ihnen ein Halbbild gespeichert, so kann man in Interframe-Technik Rauschen und Flimmern reduzieren. Er schloß seinen Vortrag mit der Bemerkung: „Damit zeigt sich klar, daß gerade die Anwendung von CCD-Schieberegistern für die digitale Interframe-Technik den Farbfernseh-Heimempfängern zu sehr wirtschaftlichen Schaltungskonzepten führt, die die drei Möglichkeiten der Qualitätsverbesserung mit einer einzigen Speicheranordnung zu realisieren gestatten. Hinzu kommt, daß mit einer preisgünstigen Herstellung dieser verhältnismäßig einfachen Bildspeicheranordnung gerechnet werden kann, so daß sich hier bald eine Chance für die Einführung der Interframe-Technik im Farbfernseh-Heimempfänger und die hierbei zu erwartende Qualitätsverbesserung des empfangenen Pal-Bildes abzeichnen."

[2]) Institut für Nachrichtentechnik, Technische Universität Braunschweig.

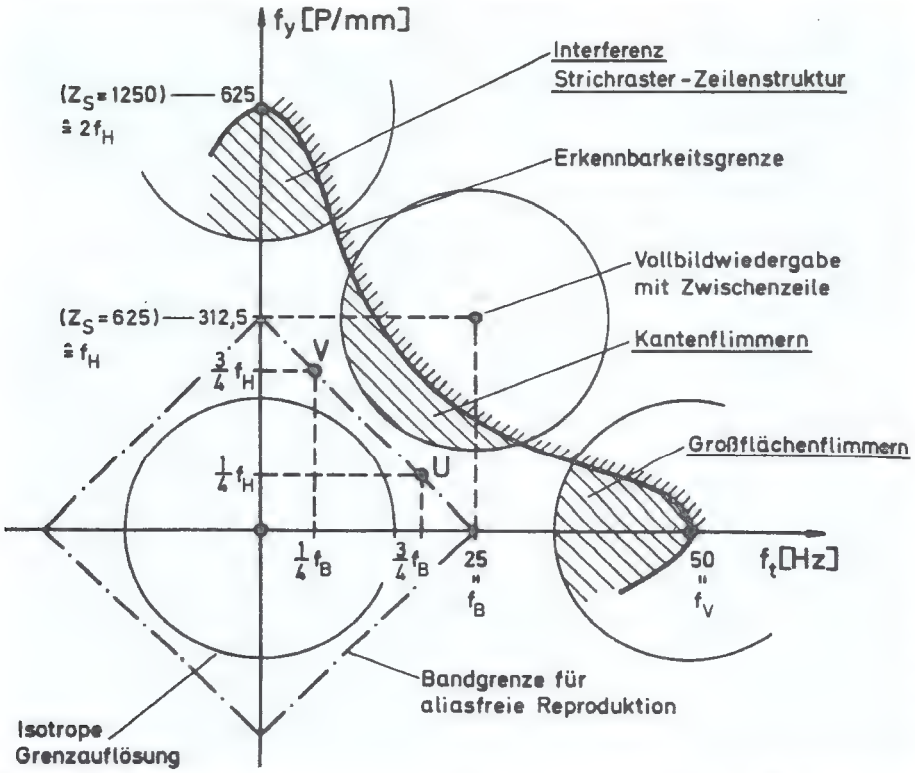


Bild 1: Störeffekte bei der Fernsehabtastung und ihre Darstellung im zweidimensionalen Frequenzspektrum

Flimmerfreie Wiedergabe

Mit Möglickeiten der „bewegungsadaptiven Steuerung für flimmerfreie Bildwiedergabe" befaßte sich auf der Hamburger Tagung DIRK UHLENKAMP[3]. Dabei verwies er auf die Anfänge der Digitalisierung für die Signalverarbeitung im Farbfernsehempfänger, z.B. nach Art der „Digivision". Mit einer Vollbildwiedergabe aus einem Speichersystem kann man die bekannten Störungen der Zeilensprungwiedergabe wie Kantenflackern, Zwischenzeilenflimmern und Zeilenwandern erfolgreich unterdrücken. Doch erzeugt diese Methode bei bewegten Bildszenen eine störende Bewegungsunschärfe. Sie zu vermeiden, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine davon ergänzt einzelne Halbbilder durch lineare Interpolation in vertikaler Richtung zu Vollbildern. Allerdings kann dieses Verfahren in unbewegten Bildbereichen deutliche Flackerstörungen erzeugen. Deshalb muß man abhängig von der Bewegung in der Szene zwischen Vollbildwiedergabe und Halbbildinterpolation umsteuern können. Ein System dafür wurde von UHLENKAMP vorgeschlagen. Solche Anordnungen sind Voraussetzungen für eine weitere kompatible Verbesserungen der Wiedergabe, bei denen dann auch zusätzlich das Großflächenflimmern durch zweimalige Wiedergabe von Vollbildern und damit eine Erhöhung der Bildfolgefrequenz auf 100 Hz unterdrückt werden kann.

HDTV über zwei normale Kanäle

Auch HEINZ SAUERBURGER und LUDWIG STENGER[4] hatten bei ihren Überlegungen für ein Zweikanalverfahren zum Übertragen von HDTV-Signalen[5] die drei Dimensionen des Signalspektrums zu berücksichtigen. Für HDTV braucht man etwa die vier- bis fünffache Bandbreite gegenüber einem heutigen Fernsehsignal. Will man es in zwei Satellitenkanälen übertragen, also nicht mehr als zwei der heute üblichen Fernsehkanäle benötigen, so muß seine Bandbreite auf etwa die Hälfte

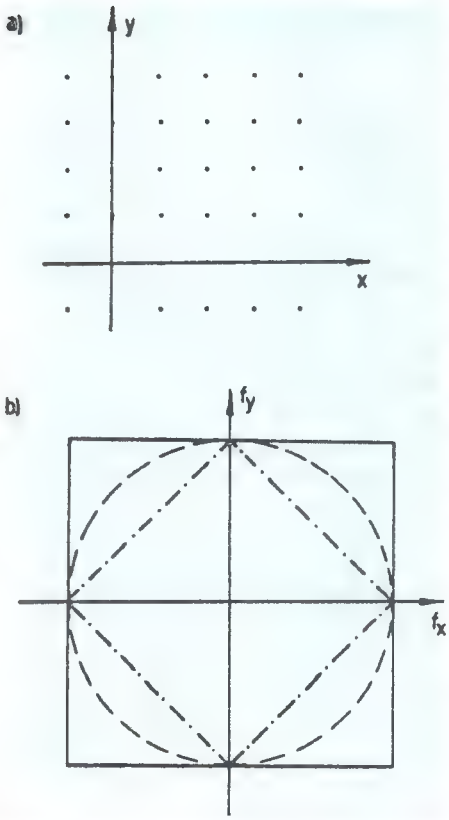


Bild 2: a) Abtastmuster und b) Ortsfrequenzspektrum mit quadratischem und kreisförmigem Spektralbereich sowie der diagonalen Ortsfrequenzband-Begrenzung

reduziert werden. Nur bei „Verringerung" der diagonalen Auflösung" geht das ohne Beeinträchtigung der Bildqualität.
Das erklärten die Autoren an einer Skizze, die in **Bild 2** wiedergegeben ist. Sie zeigt das rechtwinklige Abtastmuster in x- und y-Richtung sowie die zugehörigen Ortsfrequenzspektren. Hier ist zu erkennen, daß in der Diagonalen eine wesentlich größere Auflösung vorhanden ist als in vertikaler und horizontaler Richtung. Eine solche Auflösungssteigerung um etwa 40% ist aber nicht erforderlich. Ideal wäre das gestrichelt eingetragene kreisförmige Ortsfrequenzspektrum, das in allen Richtungen gleiche Auflösung zur Folge hätte. Verkleinert man diesen Bereich noch einmal entsprechend dem strichpunktierten Quadrat, so verliert man zwar in der diagonalen Richtung weitere 30% an Auflösung, kann aber die Bandbreitebedingung einhalten.
In diesem Falle würde sich ein HDTV-Signal bei 1250 Zeilen über zwei der heutigen Fernsehnorm entsprechende Kanäle übertragen lassen, wozu es in eine Tiefpaß- und eine Hochpaßkomponente zerlegt wird. Die Tiefpaßkomponente ergibt das zur 625-Zeilen-Fernsehnorm kompatible Signal, während die Hochpaßkomponente die Zusatzinformation für HDTV enthält. Ob und inwieweit derartige Verfahren später einmal in die Praxis eingeführt werden, ist zweifellos noch völlig offen. Daß so etwas funktioniert, zeigt aber auch in diesem Fall wieder die Signaldarstellung im Ortsfrequenzspektrum.

Fernsehen aus dem Flugmodell

Als erster Fernsehanstalt ist es dem ZDF gelungen, Fernsehbilder von einem ferngesteuerten Flugmodell aus direkt zu übertragen.
In der Sendung „ZDF-Ferienprogramm" wurde das Flugmodell erstmals vorgestellt. Während dieser Live-Sendung startete es, um Bilder aus der Luft zu zeigen. Das Modell wurde speziell für solche Aufgaben von dem Kameramann DIETER SCHNEIDER konzipiert und gebaut. Das Flugzeug, das von zwei Motoren à 3 PS angetrieben wird, gehört mit einer Spannweite von 3,5 Metern und einem Gewicht von 18 kg, zu den Groß-Flugmodellen.
An Bord befinden sich, außer der Fernsteueranlage, eine Kamera, ein Bildsender, eine Sendeantenne und die dazugehörende Stromversorgung **(Bild 1).** Die Kamera ist ferngesteuert schwenkbar.

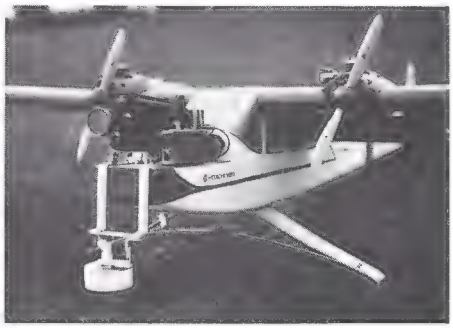


Bild 1: Da Kameramänner nicht fliegen können, müssen sie ihre Kamera beflügeln
(Schneider-Pressebild)

Den Bildausschnitt kann der Kameramann über einen Bildschirm kontrollieren. Die Empfangsantenne steht am Boden und muß dem Modell nachgeführt werden.
Mit Hilfe dieser „fliegenden Kamera" ergeben sich viele neue Möglichkeiten, die in Zukunft für alle Bereiche des Fernsehens genutzt werden können.

---

[3]) Universität Dortmund, SEL Pforzheim.

[4]) Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt.

[5]) HDTV = High Definition Television, also Fernsehen erhöhter Auflösung oder Zeilenzahl.

Zwei deutsche Satellitensysteme in Vorbereitung

Nach einer etwa zweijährigen Vorbereitungszeit hat die Deutsche Bundespost im Dezember 1983 einem deutschen Industriekonsortium den Auftrag für den Aufbau des nationalen Fernmeldesatelliten-Systems „DFS-Kopernikus" erteilt. Wie bereits berichtet, umfaßt der Auftrag drei Satelliten. Zwei sollen in den Orbit gebracht werden und in einer geostationären Bahn bei 23,5° Ost positioniert werden. Ein Satellit wird als Betriebssatellit genutzt und der zweite steht als Reservesatellit zur Verfügung. Der dritte Satellit bleibt am Boden und dient als Reserve für den Fall eines Fehlstarts.

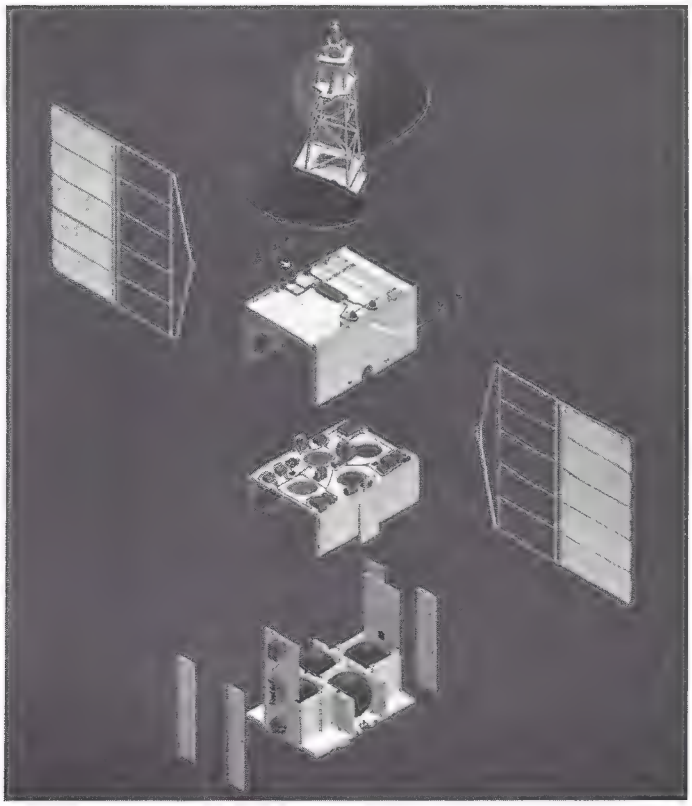
Bei allen dreien handelt es sich um dreiachsenstabilisierte Satelliten der mittleren Gewichtsklasse von 1400 kg mit einer Nutzlast von 17 Transpondern, von denen 11 gleichzeitig genutzt werden können. Ihre Antennen sind so ausgelegt, daß sie die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin ausleuchten. Drei der Transponder empfangen Frequenzen von 11 GHz, senden 14 GHz zur Erde zurück und haben eine Bandbreite von 90 MHz. 7 Transponder empfangen bei 12 GHz, senden mit 14 GHz zurück und haben eine Bandbreite von 44 MHz. Der 11. Transponder hat eine Empfangsfrequenz von 20 GHz und sendet mit 30 GHz mit einer Bandbreite von 90 MHz. Die einzelnen Kanäle können sehr unterschiedlich genutzt werden und erlauben damit eine flexible Anpassung an die Bedarfsentwicklung. So können darüber entweder Fernseh-, Rundfunkprogramme oder Telefongespräche übertragen werden.

Die Qualität der Übertragung soll wesentlich besser sein, als diejenige bisheriger Satellitenübertragungen. Das Bodensegment umfaßt 30 kleine ErdeFuStn sowie zwei Referenzstationen. Die Satelliten werden mit einer Trägerrakete aus der ARIANE-Familie von Kourou in Mittelamerika aus gestartet. Der erste Start erfolgt im Juni 1987, der zweite im März 1988. Über sie sollen neue Dienste der DBP für geschäftliche Kommunikationen abgewickelt werden. Dazu zählen der Rechnerdialog, das Ferndrucken und Ferngrafieren sowie Videokonferenzen. Außerdem soll damit das digitale terrestrische Netz ergänzt werden.

Eine weitere Aufgabe des DFS ist die Verteilung von Fernsehprogrammen in Breitbandverteilnetze. Daneben wird das Satellitensystem Leitungsengpässe in Telefon- und Datennetzen, wie sie vor allem im Verkehr zwischen dem Bundesgebiet und Berlin auftreten, beseitigen. Die Fernsehprogramme dieses Satelliten dürfen nicht direkt empfangen werden. Zu diesem Zwecke wird, wie bereits verschiedentlich gemeldet, im nächsten Jahr der Direktfernseh-Satellit TV-SAT in den Weltraum geschossen. Er wird kurz vor dem französischen Direkt-Satelliten TDF-1 gestartet.

TV-SAT wird 5 Transponder an Bord haben, von denen 3, mit eingeschränkter Lebensdauer auch 4, gleichzeitig betrieben werden können. Jeder Transponder des Satelliten besitzt eine Bandbreite von 27 MHz und kann entweder für ein frequenzmoduliertes Fernsehsignal oder für 16 digitalmodulierte Tonrundfunkprogramme benutzt werden. Der Satellit empfängt die Signale im Frequenzband zwischen 17,7 und 18,1 GHz und strahlt sie im Frequenzbereich zwischen 11,7 und 12,1 GHz mit einer Leistung von 250 W zur Erde zurück.

Im Satelliten sind 6 Wanderfeldröhren in-



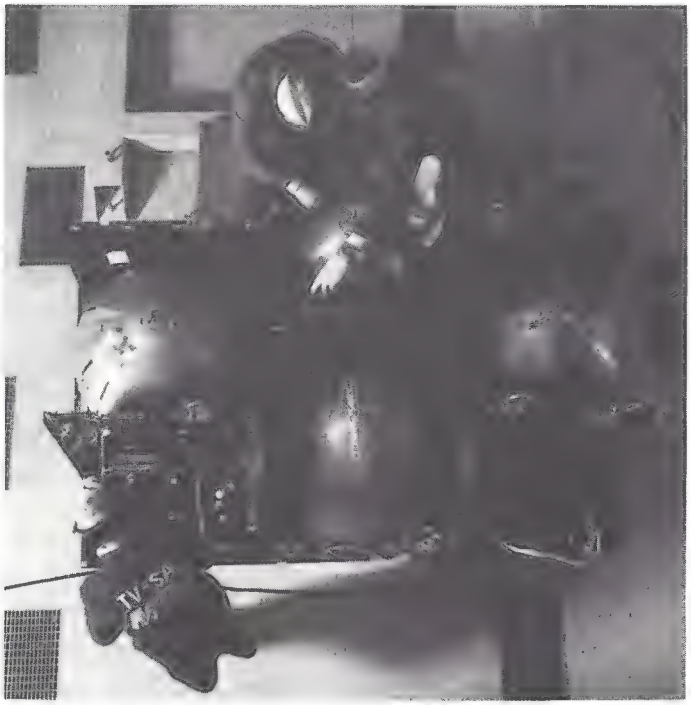


Bild 2: ▲ Messungen am Antriebsmodul (MBB-Pressebild)

Bild 1: ◀ Die Bestandteile des TV-Start (MBB-Pressebild)

stalliert, wobei 1 Kanal als Reserve vorhanden ist und beim Ausfall einer Röhre angewählt werden kann. Der modular aufgebaute Satellit wird beim Start 2,1 t wiegen, eine Höhe von 6,35 m haben und über eine Spannweite von 19 m verfügen. Das **Bild 1** zeigt in einer Explosionszeichnung die einzelnen Module des Satelliten, das **Bild 2** den Antriebsmodul für die Bahn- und Lageregelung und das **Bild 3** das Sende- und Empfangssystem mit den Antennen. Die Lebensdauer des Satelliten ist auf 7½ Jahre ausgelegt.

Dieses Satellitenprojekt wird von einem Lenkungsausschuß koordiniert, dem auf deutscher Seite der Bundesminister für Forschung und Technologie und der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen angehören. Auf französischer Seite sind es das Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) und die Télédiffusion de France (TDF). Diesem Lenkungsausschuß untersteht eine Projekt-Management-Organisation (PMO), deren 40 Mitarbeiter von der deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) und dem Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost gestellt werden.

Von Seiten der Hersteller steht der PMO eine integrierte Projektgruppe (IPT) gegenüber, die sich aus Vertretern der Firmen AEG-Telefunken, Messerschmidt-Bölkow-Blohm (MBB) und der französischen Firma SNIAS und Thomson-CSF zusammensetzt.

Es ist vorgesehen, den TV-SAT 1 möglichst schnell operationell zu nutzen. Hierzu sollen ARD und ZDF jeweils einen Kanal bekommen. Ein dritter Transponder ist ursprünglich mit 16 hochqualitativen, digitalen Tonrundfunkkanälen vorgesehen. In letzter Zeit sind diese ursprünglichen Planungen allerdings etwas ins Wanken geraten, weil gewisse politische Überlegungen in den Bundesländern einen zusätzlichen Fernsehkanal fordern. Was letztlich wirklich abgestrahlt wird, wird die Zukunft weisen.

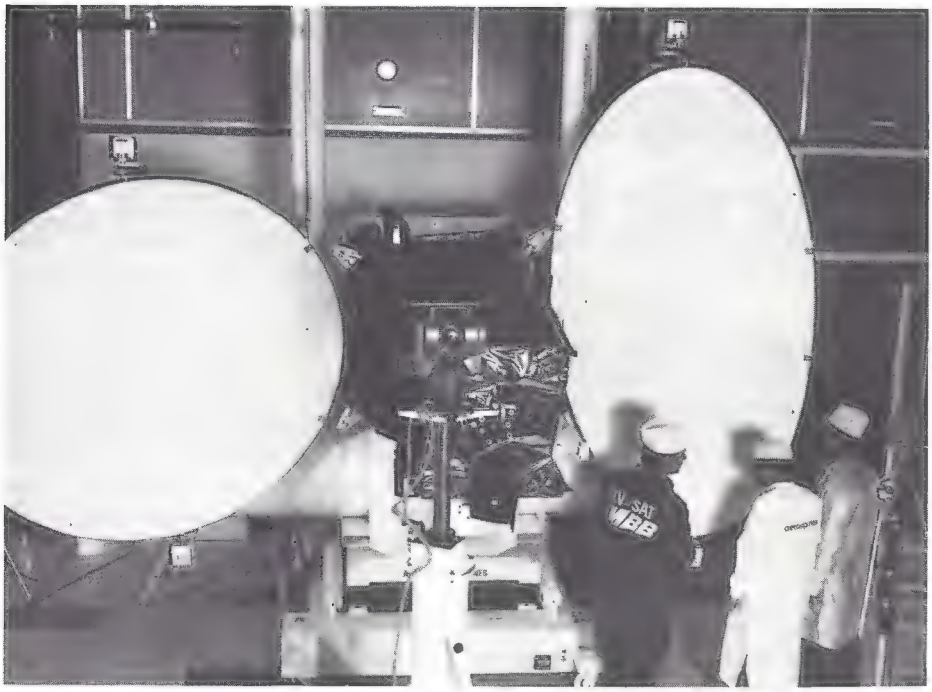


Bild 3: Sende/Empfangsmodul des TV-SAT. Rechts die Sende- und links die Empfangsantenne (MBB-Pressebild)

Ziemlich sicher scheint allerdings jetzt schon zu sein, daß es keine gemeinsam empfangbare Farbfernsehnorm geben wird. Das ursprünglich ins Auge gefaßte C-MAC-Verfahren ist genau wie die anderen Umsetzungsvorschläge von den Beteiligten abgelehnt worden. Es wird auch über Satelliten dann in PAL und in SECAM gesendet werden, was bei den heute immer wirtschaftlicher herzustellenden Mehrnormen-Empfängern auch nicht unbedingt ein Nachteil ist.

Im übrigen soll Anfang 1988 ein 2. TV-SAT starten, in dem dann alle 5 Kanäle gleichzeitig genutzt werden können, was das Programmangebot in dünn besiedelten Gebieten wesentlich erhöhen kann.

Neues Scramble-System von fuba und Racal

ACS – das **A**dressierbare **C**odierungs-**S**ystem von fuba-Communication/Racal-OAK – ist ein modernes Codierungssystem, das ein effektives Videoscrambling mit sicherer Tonverschlüsselung verbindet. Es ist in Kabelfernseh-Netzen in Zusammenhang mit adressierbaren Konvertern und Descramblern mit Kanälen bis zu 450 MHz anwendbar.

ACS beinhaltet folgende Systemmerkmale:

Während der Übertragung werden die Synchronimpulse verändert und mit einem Digitalsignal ergänzt. Die Erzeugung eines stabilen Fernsehbildes ist ohne Decodiereinichtung damit ausgeschlossen. Die Lage der Restsynchronimpulse ist zufällig. Die Lage der Synchronisationszeichen wird mit verschlüsselten Programmdaten in jedem Bild übertragen. Sie befinden sich im Austastbereich der Bildinformation, auf die der nichtberechtigte Empfänger keinen Zugriff hat.

Zusätzlich erfährt das Videosignal eine Umkehrung in halb zufälliger Weise. Hierdurch wird das Flimmern vermieden.

Weitere Systemsicherheit für ACS entsteht durch die Digitalisierung der Tonübertragung. Das Tonsignal wird digital umgesetzt, verschlüsselt und im Synchronimpuls übertragen. Der verschlüsselte digitale Zeichenstrom kann nur durch den adressierten Descrambler decodiert werden.

Angewendet wird das System versuchsweise im Kabelpilotprojekt München.

Bezüglich dieses Pilotprojektes warten fuba und Racal nun mit großem Interesse auf den neuen, endgültigen Einschalttermin für die Inbetriebnahme, nachdem von der MPK der ursprüngliche Termin 1. 10. 1984 verschoben wurde.

Mitte September beschloß die gemeinsame technische Kommission von ARD und ZDF in einem technischen Test das Adressierbare Codierungs-System von fuba-Communication/Racal OAK für die Übertragung von Pay-Programmen zu prüfen. Federführend wird das Institut für Rundfunktechnik, München, die Prüfung vornehmen, zu der neben umfangreichen Labortests ein anschließender Feldversuch über den Fernsehsender Wendelstein des Bayerischen Rundfunks gehört.

Ing. Gerd Tollmien

Wir hatten vor einiger Zeit von der Präsentation des ersten 8-mm-Kamerarecorders in New York berichtet und dabei prophezeit, daß man auf der Photokina 84 in Köln sicher weitere Geräte dieser Art sehen wird. So war es denn auch! Während Kodak mit einer Entwicklung von Matsushita ins Gefecht geschickt wurde, präsentierte Polaroid eine von Toshiba geschaffene Konstruktion. Nur Sanyo vertreibt seine 8-mm-Schöpfung unter eigenem Namen. Unser Mitarbeiter war in Köln und hat sich diese Geräte näher betrachtet.

8-mm-Video auf der Photokina 1984

Das neue Videosystem für den Amateurbereich mit dem 8 mm breiten Magnetband war zweifellos einer der Anziehungspunkte auf der diesjährigen Photokina. 8-mm Video ist also im Kommen oder fast schon da? Zwar wurden die Geräte wie Kameras, Recorder usw. gezeigt und vorgeführt, aber es gibt sie bisher nur in der NTSC-Ausführung. Auf die PAL-Ausführung werden wir noch etwas warten müssen. Sicher nicht Jahre, aber doch etliche Monate.

Ermöglicht wurde das neue System vor allem durch die Herstellung neuentwickelter Videobänder, die es in zwei Versionen gibt. Da sind einmal mit Metallpartikeln beschichtete Bänder und zum anderen metalldampfbeschichtete hoher Dichte.

8-mm-Video ist sicher das Amateurformat der Zukunft. Die Dimensionen der Kameras, auch mit integriertem Recorder, kommen bezüglich Volumen und Gewicht in den Bereich der Super-Acht-Filmkameras. Die Bedienung ist einfach. Dank der modernen Halbleitertechnik und der Mikroprozessoren sind die Betriebsabläufe weitgehenst automatisiert. Die Cassetten sind kaum größer als die bekannten Audio-Compakt-Cassetten und ebenso einfach in der Handhabung **(Bild 1)**.

Daß das nur 8 mm breite Magnetband genügend Raum für eine befriedigende Bild- und Ton-Aufzeichnung bietet, ist nicht neu und bei der ½-inch-Wendecassette bereits demonstriert.

Auch das Videosystem mit dem ¼ inch breiten Magnetband beweist es. Das **Bild 2** zeigt die Lage der Spuren auf dem Band und **Bild 3** den Frequenzgang der aufgezeichneten Signale. Auf der Photokina haben drei Hersteller ihr 8-mm-Videosystem vorgestellt. Gespräche auf den Messeständen anderer Videogerätehersteller erweckten den Eindruck, daß wohl großes Interesse vorhanden ist, aber auch Unsicherheit bezüglich der Markteinführung. Man gewann den Eindruck, daß in den Schubladen mancher Hersteller die Pläne für eigene 8-mm-Videogeräte parat liegen; doch man beobachtet anscheinend vorerst den Erfolg (oder Mißerfolg) der Vorreiter. Wird es ein Erfolg, dann wird sicher das Angebot an Kameras, Recorder und Zusatzeinrichtungen in kurzer Zeit den Markt beherrschen. Und dann hoffentlich zu Preisen, die für den Amateur erschwinglich sind.

Bild 1: Die neue 8-mm-Videocassette im Verhältnis zur herkömmlichen Tonband-Compactcassette (Kodak-Pressebild)

Von den drei angebotenen 8-mm-Videosystemen, die wir hier vorstellen wollen, waren leider nur spärliche technische Einzelheiten über das „Innenleben" zu bekommen. Aber das ist bei neuen Geräten, vor allem solchen, die in Japan entwickelt wurden, offenbar so üblich. Die Funk-Technik ist inzwischen diesen Kummer gewöhnt. Mit großem Aufwand präsentierte KODAK das „Kodavision-Serie-2000"-Videosystem. Das Programm umfaßt zwei Videokamera-Recorder-Kombinationen (Camcorder), also Videokameras mit integriertem Recorder. Die Aufnahmedauer der 8-mm-Videocassette beträgt 90 min. Eine 120-Minuten-Cassette ist in Vorbereitung. Die beiden Camcorder „Modell 2200" und „Modell 2400" sind in den meisten Merkmalen gleich. Sie haben schnellen Bandvor- und Rücklauf, einen 6fachen Motorzoom, Bildsuchlauf mit 5facher Bandgeschwindigkeit, vollautomatischen Weißabgleich, elektronischen Schwarz/Weiß/Suchermonitor sowie Automatikblende zur automatischen Belichtungssteuerung und verfügen über ein eingebautes Elektret-Kondensatormikrofon. Das Modell 2400 hat zusätzlich einen Infrarot-Autofokus für die automatische Entfernungseinstellung. Ferner enthält es drei Videoköpfe für streifenfreie Einzelbildbetrachtung, Datumseingabemöglichkeit sowie eine Ein- und Ausblendevorrichtung. Das Modell 2200 hat manuelle Entfernungseinstellung, zwei Videoköpfe und Standbildschaltung. Die Bedienung beider Geräte ist einfach. Das Gewicht

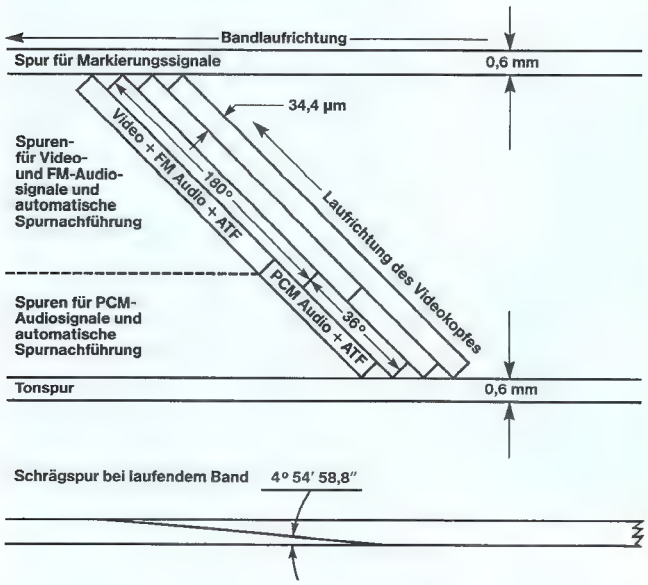


Bild 2: Die Spurlagen auf dem Videoband

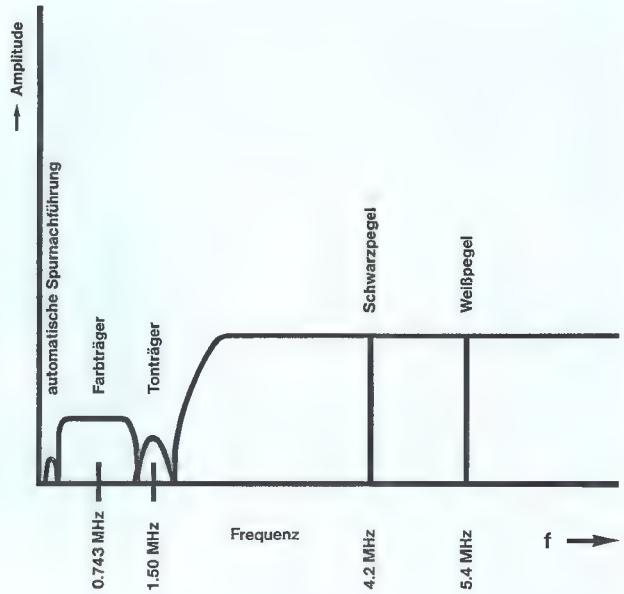


Bild 3. Der Frequenzgang der aufgezeichneten NTSC-Signale

der Camcorder ist mit etwa 2,2 kg angegeben.

Abgespielt werden die Bandaufnahmen entweder vom Camcorder aus oder aber über Zusatzgeräte. Eines dieser Zusatzgeräte ist der Cradle. In dieses wird der Camcorder eingelegt und mit dem Innenleben verbunden. Der Cradle wird an einen herkömmlichen Fernsehempfänger angeschlossen. Er kann auch mit einer eigenen Empfangseinheit (Tuner/Timer) als Zubehör ausgerüstet werden und bietet dann die Möglichkeiten eines Heimvideorecorders. Mit ihm können dann die eigenen Aufnahmen nicht nur über den angeschlossenen Fernsehempfänger abgespielt, sondern auch Fernsehsendungen aufgezeichnet und später wiedergegeben werden. Dabei kann man alle Betriebsfunktionen fernsteuern. Beim Betrieb mit dem Cradle wird die Batterie des Camcorders aufgeladen **(Bild 4)**. Der Camcorder kann, ohne den Cradle, über einen sog. Converter/Charger direkt an den Fernsehempfänger angeschossen werden, um die Aufnahmen abzuspielen. Der Converter/Charger dient gleichzeitig zur Stromversorgung des Camcorders und zum Aufladen der Batterie.

Für Fotografen ist ein Negativ/Positiv-Adapter sicher interessant. Damit können Farbfilmnegative als positives farbrichtiges Bild im Fernsehempfänger sichtbar gemacht und somit beurteilt werden.

Bild 4. Der Camcorder Modell 2200 auf dem Abspielgerät Cradle. (Kodak-Pressebild)

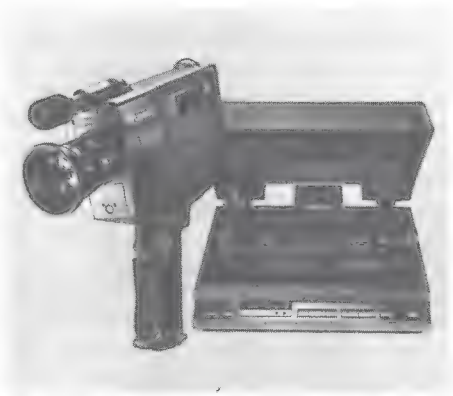


Bild 5. Das 8-mm-Videosystem von Polaroid. Links der Camcorder; rechts das Abspielgerät mit dem eingelegten Camcorder (Polaroid-Pressebild)

POLAROID zeigte sein neues 8-mm-Videosystem, das ebenfalls aus einem Camcorder und einem Abspielgerät besteht **(Bild 5)**. Der Camcorder ist mit einer Zoomoptik f/1,4, 9,5–57 mm ausgestattet und enthält einen Spiegelreflexsucher. Zur Bildaufnahme selbst dient ein CCD-Bildsensor (Charge Coupled Devices = Ladungsgekoppelter Speicher). Das Tonsignal wird frequenzmoduliert aufgezeichnet und erreicht HiFi-Qualität. Der Audio-Frequenzgang ist mit 30 Hz bis 14 kHz (−3 dB) angegeben, dabei beträgt der Geräuschabstand mehr als 65 dB. Schon bei einer Beleuchtungsstärke von 30 lux werden brauchbare Bildaufnahmen erzielt. Die Bildauflösung ist horizontal mit 240 Linien angegeben. Aufgezeichnet wird mit zwei Videoköpfen. Ein 90-Minuten-Band kann mit dem Schnellgang in 1 ½ min vorwärts oder rückwärts gespult werden. Der Camcorder enthält ein eingebautes Elektret-Kondensatormikrofon. Sein Gewicht ist mit 1,7 kg angegeben.

Zum Abspielen wird der Camcorder ebenfalls in ein Abspielgerät eingelegt, das die nötigen Verbindungen zum Fernsehempfänger schafft.

SANYO stellte ein 8-mm-Videosystem vor, bei dem Kamera und Recorder getrennt sind **(Bild 6)**. Die Kamera hat die Größe einer herkömmlichen Spiegelreflex-Fotokamera und wiegt nur 1215 g. Zur Bildaufnahme dient hier ein MOS-

Halbleiter-Bildsensor, der nach ähnlichem Prinzip arbeitet wie der CCD-Sensor. Das Kameraobjektiv ist ein Zoom f/1,2 und 12,5 bis 75 mm Brennweite mit Makroeinstellung und Autofokus. Die Blende wird automatisch eingestellt, kann aber auch von Hand verändert werden. Der Weißabgleich erfolgt vollautomatisch. Mit einem Negativ/Positiv-Schalter können Farbnegative als Diapositive auf dem Fernsehbildschirm betrachtet werden. Zur Tonaufnahme ist ein Elektret-Kondensatormikrofon eingebaut. Die Kamera kann ohne Zusätze auch an VHS- und Beta-Recorder angeschlossen werden. Im vorliegenden Falle geschieht die Aufzeichnung in einem kleinen tragbaren Recorder, der an einem Gurt an der Schulter getragen werden kann und nur 2120 g wiegt. Der Ton wird frequenzmoduliert über die Videoköpfe aufgezeichnet und hat HiFi-Qualität. Auf Wunsch kann der Recorder auch mit Stereotonaufzeichnung über einen zusätzlichen PCM-Prozessor geliefert werden. Dadurch wird die Tonqualität verbessert. Der Bildsuchlauf kann sowohl vorwärts als auch rückwärts mit 7facher Geschwindigkeit laufen. Standbildwiedergabe ist ebenfalls möglich. Mit einem sogenannten Editing-Schalter können nahtlose Szenenanschlüsse hergestellt werden. Der eingebaute HF-Modulator erlaubt den direkten Anschluß an einen Fernsehempfänger. Ein LCD-Display dient als Bandzählwerk, Betriebsartenanzeige, Anzeige des Batteriezustandes und der eingestellten Bandgeschwindigkeit sowie zur Feuchtigkeitswarnung. Die Bandtransportgeschwindigkeit kann von normal 20 mm/s auf 10 mm/s umgeschaltet werden, um die Aufnahmedauer zu verdoppeln. In Zukunft will man eine Spieldauer bis 4 h 20 min erreichen.

Bild 6. Das 8-mm-Videosystem von Sanyo. Oben die Videokamera mit dem darauf befindlichen Suchermonitor; darunter der tragbare 8 mm-Recorder (Sanyo-Pressebild)

Der Recorder kann durch einen zusätzlichen Tuner/Timer zu einem vollwertigen Heimrecorder vervollständigt werden. Infrarotfernbedienung ist dann möglich.

Die PAL-Version der Kamera soll etwa April 85 und der PAL-Recorder im September 85 zur Verfügung stehen.

Daß andere Hersteller auf diesem Gebiet nicht untätig sind, wissen wir. So hat Philips einen 8-mm-Kamerarecorder fertig entwickelt und beobachtet das Marktgeschehen. Ähnlich ist es bei Fuji. Man präsentierte dort zwar Geräte, hüllte sich aber hinsichtlichtlich konkreter Angaben in Schweigen. Bei den Bandherstellern ist man dagegen weniger verschlossen.

AGFA-GEVAERT bietet z.B. für die 8-mm-Videogeräte zwei Bandcassetten an, die Type Agfa P 5 High Grade mit gegossener Metallpulverschicht und Type Agfa E 5 Super High Grade mit im Vakuum aufgedampfter Metallschicht. Die Spielzeit der Bänder ist mit 60 min angegeben.

Wie eingangs gesagt, wird der Beobachter in einem Jahr, spätestens aber auf der nächsten Photokina, wissen, ob 8-mm-Video ein Erfolg geworden ist. In dem Falle wird auch der Radio- und Fernsehhandel am Geschäft teilnehmen können.

Ein „ausgezeichneter" Volksgeigerzähler

-web- Ein neuartiges Meßgerät zum Nachweis ionisierender Strahlung, weltweit patentiert, vom niedersächsischen Wirtschaftsminister mit dem Erfinderpreis '84 prämiert, führte ein Frankfurter Hersteller zur Hannover-Messe der Öffentlichkeit vor. Sein „mini-monitor" ist erstaunlich klein. Er bedeckt gerade die flach ausgestreckte Hand eines Erwachsenen. Einschließlich einer 9-Volt-Batterie wiegt er 350 Gramm und soll laut Herstellerangabe rund 500 DM kosten.

Das Zählrohr des „mini-monitor" ist eine Weiterentwicklung auf der Grundlage des berühmten Geiger-Müller-Zählers. Statt der üblichen Röhrenform ist es eine flache rechteckige Zelle, die an ein Doppelfenster erinnert. Zwischen den beiden Scheiben ist innerhalb einer Edelgasfüllung ein Draht gespannt. Zwischen ihm und dem Rahmen besteht eine hohe Gleichspannung. Ionisierende Teilchen und Quanten, die in die Meßzelle eindringen, schlagen aus den Gasatomen elektrische Ladungen heraus und erzeugen damit einen kleinen Funken. Er kann bei mäßiger Verstärkung über einen Lautsprecher als Knacken hörbar oder durch das Aufblitzen eines Lämpchens sichtbar gemacht werden. Eine kleine Skala auf der Oberseite des Geräts zeigt indirekt die augenblickliche Dosisleistung im Mikroröntgen je Stunde an. Ob Röntgenfachärzte den „mini-monitor" aber für nützlich halten und kaufen werden, erscheint fraglich. Ihnen kommt es auf die Fortschreibung erhaltener Strahlendosen über längere Zeiträume an. Dafür ist das ständige Tragen spezieller Dosimeter vorgeschrieben. Sie kann der „mini-monitor" nicht ersetzen.

Bedenklich wird die Herstellerwerbung, wo sie den „mini-monitor" dem normalen, besorgten Bürger empfehlen möchte. Er kann für die Ausgabe von rund 500 DM kaum mehr als den Erkenntnisfortschritt erwarten, wie stark die natürliche Umgebungsstrahlung ist.

Damit weiß der Anwender noch nichts über die Strahlengefahren, denen er ausgesetzt ist.

Vieles spricht dafür, daß der „mini-monitor" dem meßtechnisch nicht vorgebildeten Bürger lediglich das Gruselerlebnis ermöglicht, wie rasch das Gerät unter bestimmten Umständen knattert. Kann er das Knattern nicht auswerten, wird er nach kurzer Zeit der eintönigen Geräusche überdrüssig. Danach dürfte der „mini-monitor" in einer Schublade verstauben. An solchen praktischen Umständen scheiterte in den sechziger Jahren der „Volksgeigerzähler" der damaligen Kuba-Imperial.

P. Kelting

Sowohl an der West- wie auch an der Ostgrenze der Bundesrepublik Deutschland können, sofern man einen Mehrnormenempfänger besitzt, Farbfernsehsendungen empfangen werden, die nach dem SECAM-Verfahren ausgestrahlt werden. In diesem Beitrag wird eine wirtschaftliche Lösung gezeigt, mit der man PAL-Geräte auch für SECAM tauglich machen kann.

Der PAL/SECAM-Prozessor TDA 3590 A und seine Anwendung

Teil II

Im Abschnitt 4.2.3 wurde bereits beschrieben wie die erste Bedingung im Prozessor realisiert ist. Die zweite Bedingung, das Abschalten der PLL-Funktion im PAL-Decoer-IC, führt der SECAM-Prozessor über die Anschlüsse 9 und 10 mit einer Gleichspannungsumschaltung durch. Im PAL-Betrieb sind diese Anschlüsse stromlos geschaltet, während im SECAM-Betrieb Emitterfolger eine Gleichspannung von 10,6 V an die Anschlüsse 9 und 10 legen. Diese Emitterfolger im SECAM-Prozessor liefern jetzt die Phasenbrückenströme für die Anschlüsse 24 und 25 des PAL-Decoders. Durch die niederohmige Stromversorgung aus dem Prozessor sind die externen 10 kΩ Arbeitswiderstände kurzgeschlossen. Dadurch arbeitet die PLL-Schaltung im PAL-Decoder ohne Nachstimminformation für den Quarzoszillator, obgleich das demodulierte Pseudo-PAL-Burstsignal in der PLL-Schaltung eine Stromasymmetrie der Phasenbrückenströme hervorruft. Die Polarität der Stromdifferenz in der Phasenbrücke hängt von der Phasenlage des Pseudo-PAL-Burstsignals ab (0° oder 180° am Teilerausgang). Bei falscher Phasenlage ist $I_9 < I_{10}$ und die Komparatorschaltung im Prozessor wird aktiv. Sie schaltet das Trägersignal am Anschluß 7 für kurze Zeit ab, so daß der 2:1 Teiler erneut startet. Der Korrekturvorgang wiederholt sich so lange bis $I_9 > I_{10}$ ist und die Pseudo-PAL-Burstträgerphase stimmt.

An den beiden Flipflop-Ausgängen des 2:1 Teilers entstehen 4,43 MHz Signale mit 90° Phasendifferenz. Die Signale werden über den H/2-Schalter zeilenalternierend zum Modulator geschaltet, so daß die (R-Y)-Signale der 90°-Trägerphase und die (B-Y)-Signale der 180°-Trägerphase zugeordnet werden.

4.2.7 SECAM-Kreuzschalter

Das Pseudo-PAL-Signal vom Modulator gelangt zum Ausgang 9 des SECAM-Prozessors und über das Farbartsignalfilter zum PAL-Decoder. Hier erfolgt eine konstante Burstverstärkung sowie eine Farbartsignalverstärkung, abhängig von der Sättigungs- und Kontrasteinstellung. Vom Verstärkerausgang erreicht das Signal über die 64-µs-PAL-Verzögerungsleitung und über einen Spannungsteiler die beiden Eingänge des SECAM-Kreuzschalters im Prozessor. Durch die Zwischenspeicherung in der Verzögerungsleitung liegt das (R-Y)- und das (B-Y)-Signal zur gleichen Zeilenzeit je an einem der beiden Eingänge. Der Kreuzschalter schaltet (R-Y) auf Pin 13 und (B-Y) auf Pin 14.

Da bei PAL das (R-Y)-Farbträger- und das (R-Y)-Burstsignal von Zeile zu Zeile um 180° in der Farbträgerphase geschaltet werden, muß auch das (R-Y)-Signal sowie der Burst vom Pseudo-PAL-Signal eine um 180° geschaltete Trägerphase erhalten. Dies geschieht durch die Invertierung des $F_{(R-Y)}$-Signals jeder zweiten Zeile im SECAM-Kreuzschalter. Die vom Kreuzschalter sortierten $F_{(B-Y)}$-Signale (U) und $F_{(R-Y)}$-Signale (V) verarbeitet der PAL-Decoder genauso wie normale PAL-Signale.

4.3 Systemumschaltung NICHT-SECAM/SECAM

Die Systemumschaltung hängt von der Spannung U_6 an Anschluß 6 des SECAM-Prozessors ab:

$U_6 \geq 9{,}6$ V = NICHT SECAM

$U_6 \leq 9{,}0$ V SECAM

Die Spannung U_6 wird durch die prozessoreigene SECAM-Identifikation sowie durch die PAL-Prioritätsfunktion erzeugt. Für die Prioritätsfunktion erhält Pin 1 die geteilte Sättigungseinstellspannung des PAL-Decoders (siehe Bild 1 und Bild 2). Bei ausgeschaltetem Farbkiller beträgt die Spannung U_1 = 0,7...2,3 V, bei eingeschaltetem Farbkiller ca. 0,3 V.

Bei Betrieb ohne Signal und bei Signalpausen steigt U_6 auf ca. 10,6 V und lädt C6 direkt sowie C7 über T1 schnell auf. Der Prozessor ist also vorzugsweise in

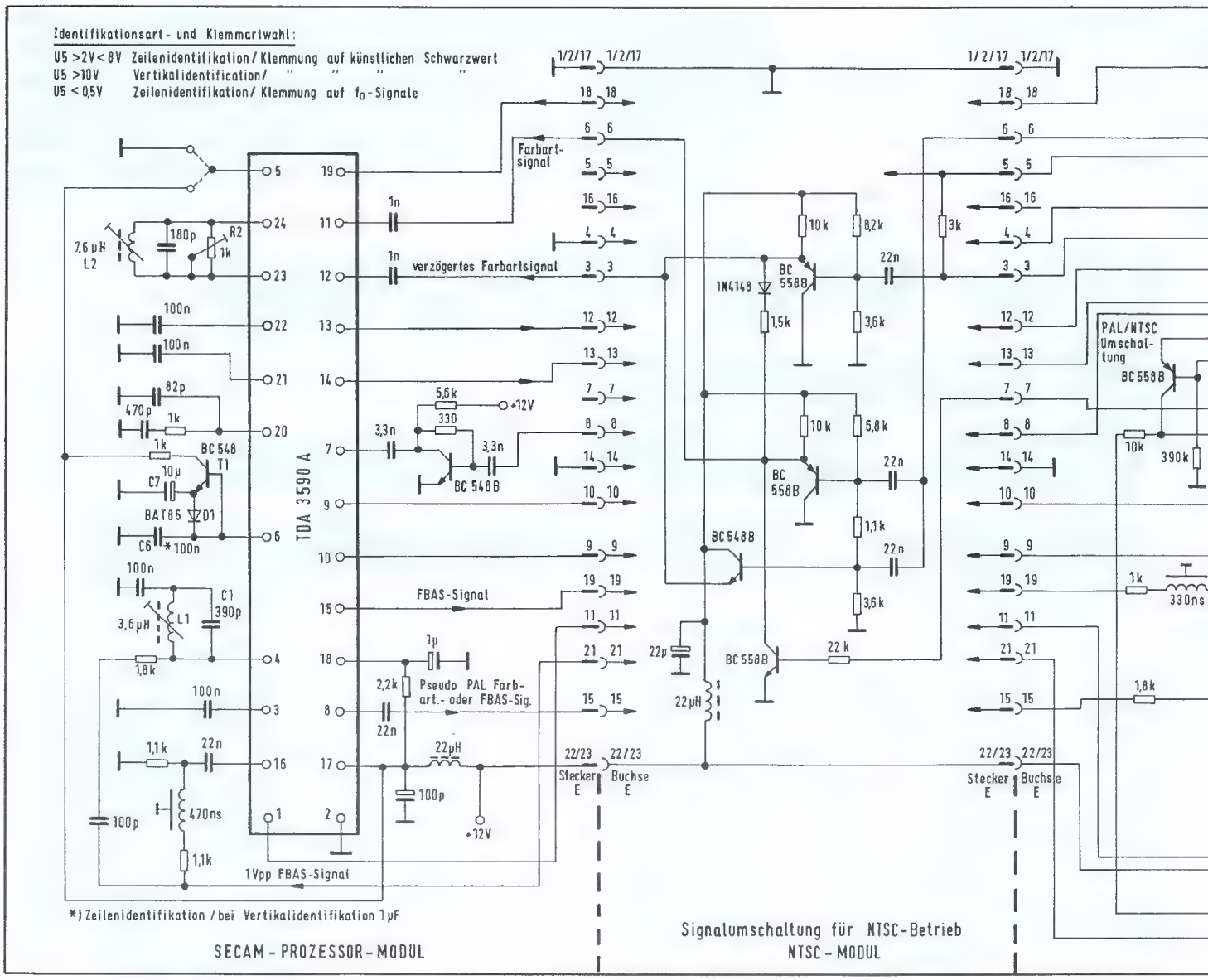


Bild 4: Gesamtschaltbild der PAL, NTSC und SECAM Farbdecoderschaltung

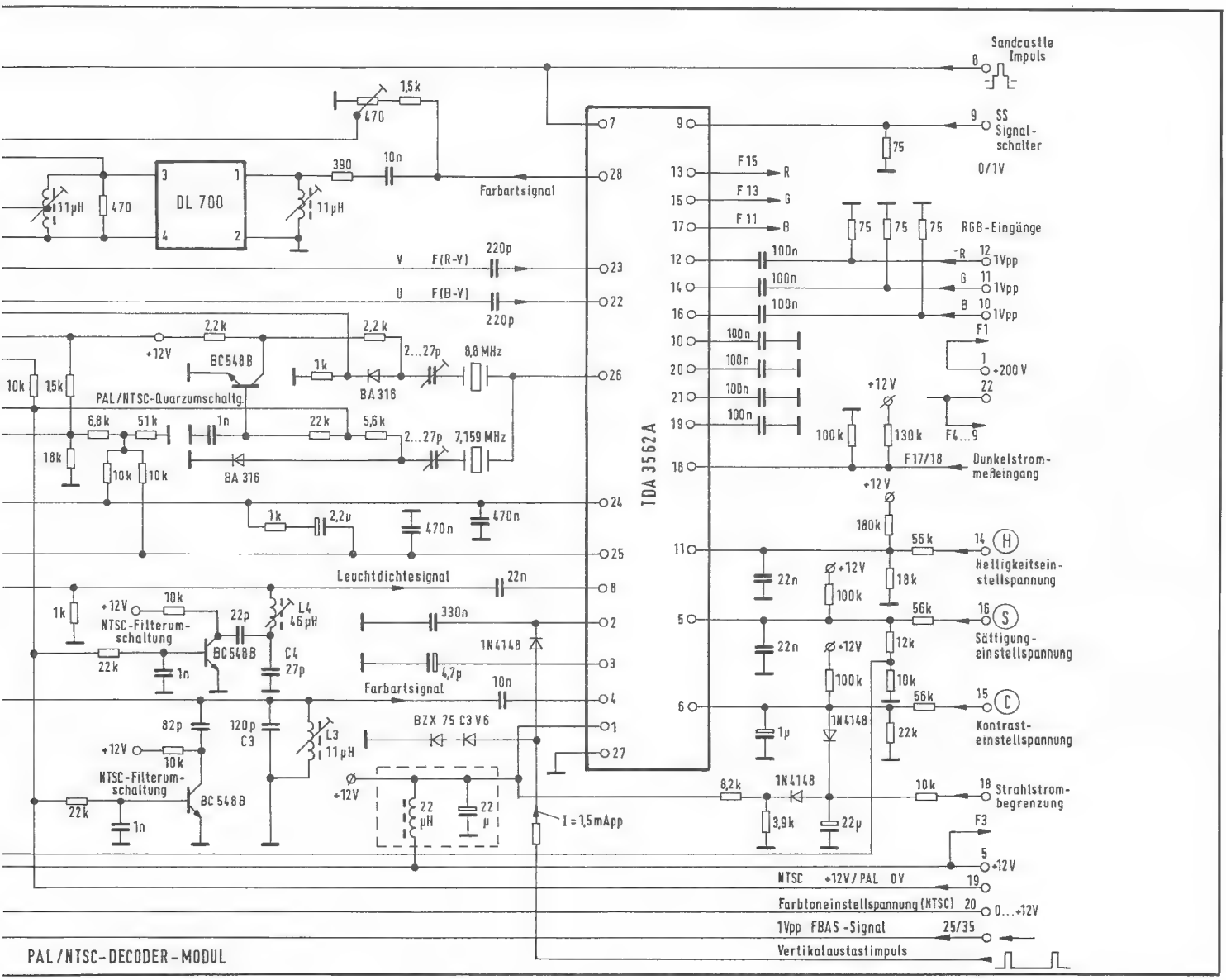
den NICHT SECAM Betrieb geschaltet. Bei Eintreffen eines SECAM-Signals führt dessen Identifikation zur Entladung von C6, später – wenn Diode D1 leitend ist – auch von C7. Die Umschaltung auf SECAM-Betrieb erfolgt bei ca. $U_6 \leq 9$ V.

4.3.1 PAL-Empfang

Bei Empfang eines ungestörten PAL-Signals bleibt der Farbkiller ausgeschaltet und somit U_1 im Bereich 0,7...2,3 V. Gleichzeitig ist zu diesem Zeitpunkt $U_6 \geq$ 9,6 V. Der Prozessor liefert jetzt einen Strom an Pin 6 und lädt C6 und C7 bis auf den Maximalwert von 10,6 V auf. Damit hält sich der Prozessor unabhängig von seiner eigenen Signalidentifiaktion im NICHT SECAM Betrieb.

Bei gestörten PAL-Signalen, z. B. mit starken Reflexionen oder mit Farbrestträger auf der hinteren Schwarzschulter, kommt es im Prozessor bei Zeilenidentifiaktion zur Fehlidentifikation. Das Identifikationsproblem liegt u. a. im zeilenalternierenden Idenfikationsprinzip beider Systeme begründet, läßt sich aber durch die im SECAM-System vorgesehene Vertikalsignal-Identifikation weitgehend vermeiden. Da aber statt der Vertikal-Identifikationssignale künftig immer mehr Datenzeilensignale übertragen werden sollen, ist die Vertikalidentifikation bereits schon jetzt nicht mehr überall erlaubt. Zusammen mit der meist verwendeten Zeilenidentifikation ist die im TDA 3590 A vorgesehene PAL-Signalidentifikationspriorität die beste Lösung zur Vermeidung der erwähnten Identifkationsprobleme.

Erkennt der Prozessor ein gestörtes PAL-Signal als SECAM-Signal, bewirkt dies eine schnelle Entladung des Speicherkondensators C6 bis ca. 0,3 V. Die Diode D1 hat eine kleine Durchflußspannung von ca. 0,3 V und schaltet somit den Elko C7 parallel zu C6, so daß eine weitere Entladung nur noch langsam vor sich geht. Bis zum Erreichen der Umschaltung auf SECAM bei etwa 9 V wird das PAL-Signal



zur Identifikation in den PAL-Decoder eingespeist. Dieser hat genügend Zeit, das gestörte PAL-Signal zu erkennen und den Farbkiller auszuschalten. U_1 beträgt dann wieder 0,7...2,3 V, der SECAM-Prozessor lädt über die jetzt aktiv geschaltete Stromquelle an Pin 6 die Kondensatoren C6 und C7 auf 10,6 V auf und hält sich unabhängig von der eigenen Signalidentifikation im NICHT SECAM Betrieb.

4.3.2 SECAM-Empfang

Bei einer Signalumschaltung auf SECAM sind die Kondensatoren C6 und C7 zunächst noch auf 10,6 V aufgeladen. Der Prozessor befindet sich im NICHT SECAM Betrieb und speist das SECAM-Signal ungewandelt in den PAL-Decoder. Der identifiziert das SECAM-Signal und schaltet den Farbkiller ein. U_1 fällt auf 0,3 V ab. Gleichzeitig erkennt auch der Prozessor das SECAM-Signal, wodurch die Kondensatoren C6 und C7 entladen werden. Bei ca. 9 V schaltet der Prozessor in den SECAM-Betrieb und liefert dann das Pseudo-PAL-Signal an den PAL-Decoder. Der PAL-Decoder identifiziert das Signal als PAL-Signal und schaltet den Farbkiller wieder aus, so daß U_1 auf 0,7...2,3 V ansteigt. Da aber U_6 unter 9 V liegt, bleibt die Stromquelle an Pin 6 weiterhin abgeschaltet und der Prozessor arbeitet im SECAM-Betrieb.

5. NTSC-Signaldecodierung

Die eingangs kurz erwähnte NTSC-Signaldecodierung mit dem TDA 3562 A benötigt zusätzlich die Quarzumschaltung, die Filterumschaltung sowie die Farbtoneinstellung über die Phasenbrückenanschlüsse 24 und 25. Weil die PAL-Matrizierung bei NTSC nicht benötigt wird, muß zwischen PAL-Decoder und SECAM-Prozessor noch eine Signalumschaltung erfolgen, die die PAL-Matrizierung aufhebt. Das **Bild 4** zeigt die vollständige Farbdecoderschaltung für PAL, NTSC und SECAM mit den Signalschnittstellen der Steckmodule.

Hans-Joachim Haase

Von den immerhin 13 verschiedenen Fernseh-Normen, die es auf der Welt gibt, sind allein in Europa 11 Systeme vertreten, wobei in keinem anderen Land von einem Standort aus so viele zu empfangen sind, wie in Westdeutschland. Verständlich, daß der Besitzer eines Fernsehempfängers, wenn er schon im Strahlungsbereich eines oder sogar einiger dieser Sendestationen wohnt, bald den Wunsch äußert, diese Sendungen auch empfangen zu können. Dieser Beitrag befaßt sich mit den schaltungstechnischen Möglichkeiten der Nachrüstung vorhandener Geräte.

Um- oder Nachrüstung von Videogeräten zur Fernseh-Normenanpassung

Da zwischen den einzelnen Sende-Normen bekanntlich erhebliche Unterschiede bestehen, bzgl. Video-Bandbreite, Bild/Tonträger-Leistungsverhältnis, Restseitenband und nicht zuletzt dem Farbübertragungssystem (Pal, Secam, NTSC), müssen Standard-Fernsehempfänger im Bereich der Signalverarbeitung umgerüstet werden, weil derzeit serienmäßige Allnormen-Empfänger kaum im Angebot sind.

Erfahrungsgemäß entstehen beim Radio- und Fernseh-Techniker immer wieder Unsicherheiten, wenn es darum geht, insbesondere dem Besitzer eines älteren Gerätes die Frage zu beantworten, ob die eine oder andere Umrüstung apparativ möglich ist. Es gibt jedoch nur wenige Geräte der letzten Großformat-Generationen, bei denen die Möglichkeit einer Nachrüstung nicht eingeplant wurde. Diese Tendenz zur Normenanpassung nimmt mit zunehmender Integration mikroprozessorgesteuerter Empfängerschaltungen sogar zu, weil das im wesentlichen auch eine Frage der Software-Planung ist, bei der u. a. für die Suchlaufschaltungen die unterschiedlichen Rasterabstände zu berücksichtigen sind.

Bei der Anpassung eines Fernseh-Empfängers mit konventioneller Schaltungstechnik an eine weitere TV-Norm läßt sich zwischen Umrüstung und Nachrüstung unterscheiden. Bei der Umrüstung werden in der Regel eine oder mehrere Platinen ausgewechselt, bei der Nachrüstung eine oder mehrere hinzugefügt. Es ist jedoch selten, daß eine Erweiterung auf mehr als eine zusätzliche TV-Norm vorgesehen ist.

Aus der **Tabelle 1** sind die entscheidenden Unterschiede der hier aktuellen TV-Normen ersichtlich.

Die schaltungstechnischen Anpassungen

Tabelle 1: Fernsehnormen in Europa

Land	Fernseh-Norm VHF	UHF	Farbsystem	Bild-modulation	Ton-modulation	Bild/Tonträger Abstand (MHz)
Deutschland BRD	B	G	PAL	negativ	FM	5,5
Deutschland DDR	B	G	Secam	negativ	FM	5,5
CSSR	D	K	Secam	negativ	FM	6,5
Frankreich	L	L	Secam	positiv	AM	6,5
Belgien	B	H	PAL	negativ	FM	5,5
Luxemburg	C		PAL	positiv	AM	5,5
Luxemburg		L	Secam	positiv	AM	6,5
BFBS		I	PAL	negativ	FM	6,0
AFN		M	NTSC	negativ	FM	4,5 (5,5)

Die Fernseh-Systeme in der Schweiz, Österreich und Italien stimmen mit dem in der BRD überein.

des Fernsehgerätes an diese TV-Normen erfolgen im Bild-/Ton-ZF- und Videoteil. So müßten beispielsweise in einem Dreinormen-Empfänger (Pal/Secam/NTSC) die in **Bild 1** gezeigten Funktionsbereiche vorhanden und entweder automatisch oder manuell umschaltbar sein.
Solange in den Nachkriegsjahren bei einem Mehrnormen-Schwarz/Weiß-Empfänger die Umschaltung auf das jeweilige System manuell vorgenommen wurde, blieb der zusätzliche Aufwand in Grenzen, obwohl seinerzeit u. a. auch noch die Zeilenfrequenz umgeschaltet werden mußte. Nach Einführung der Farbsysteme wurde es im diskreten Aufbau allerdings ziemlich kompliziert, wenn die NTSC-, Pal- und/oder Secam-Umschaltung automatisch mit dem jeweils eintreffenden Sendesignal stattfinden sollte. Gleichzeitig war auch die automatische Sperrung des Farbkanals beim Empfang von SW-Sendungen oder verrauschten Farbsignalen erwünscht. Diese Vorgänge konnten schaltungstechnisch mit Hilfe hochintegrierter IC's recht bald optimal und auch kostengünstig gelöst werden. Die derzeit angewandten Verfahren funktionieren sogar bei Pal/Secam-Empfängern mit Sendersuchlauf. Dann wird in der Regel nach der Start-Auslösung zunächst der Pal-Decoder eingeschaltet. Ist kein Sender gefunden, schaltet sich automatisch der Secam-Decoder ein und der Suchvorgang wird wiederholt.

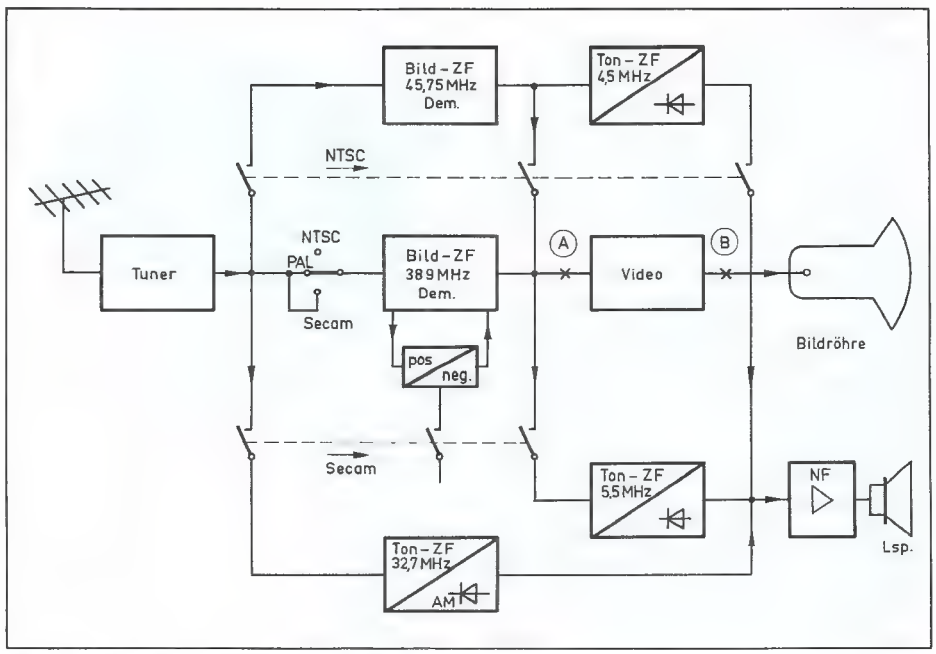


Bild 1: Video/Audio-Signalführung bei einem Mehrnormen-Farbfernseher

Maßnahmen zum Secam-Empfang

Im allgemeinen wird von allen FS-Geräteherstellern ein Pal/Secam-Adapter nach der Norm B/G angeboten, der sich beim Empfang eines Secam-Farbsignals sowohl im VHF- als auch UHF-Bereich automatisch auf Secam schaltet und nach Umschaltung auf einen Pal-Kanal auch wieder auf die Pal-Norm zurückschaltet.
Im Zeitaler der Steckmodule hatte man nur einen Demodulator/Decoder-Baustein auszutauschen. Das **Bild 2** zeigt links einen unvollständig bestückten Signal-Baustein, der nur zum Empfang von Pal-Sendungen geeignet ist. Die gleiche Platine daneben ist zusätzlich mit den erforderlichen Bauteilen für den Secam-Decoder, insgesamt also komplett bestückt. Die „kalte" Umrüstung, d. h. ohne Lötvorgänge, erfolgt hier lediglich durch Platinenaustausch. Bei einem anderen Schaltungskonzept muß der in sich abgeschlossene Secam-Bausatz zusätzlich auf die Signal-Platine gesteckt werden, d. h. hier ist eine zusätzliche Steckleiste erforderlich. Weitere Maßnahmen sind nicht nötig.
Für einen Farbempfang französischer Secam/L-Sendungen ist im entsprechenden Adapter etwas mehr zu investieren, da die Norm L eine positive, also zur Pal-Norm entgegengesetzte Polarität aufweist und der Ton außer dem noch amplitudenmoduliert ist. Hier ist es dann erforderlich, neben der üblichen Umrüstung des Decoder-Bausteines zusätzlich auch den ZF-Verstärker und das Tonteil auszuwechseln. Auf letzterem wird, unter Verzicht auf die Umsetzung nach 6,5 MHz, gleich der 32,7 MHz-Tonträger zunächst

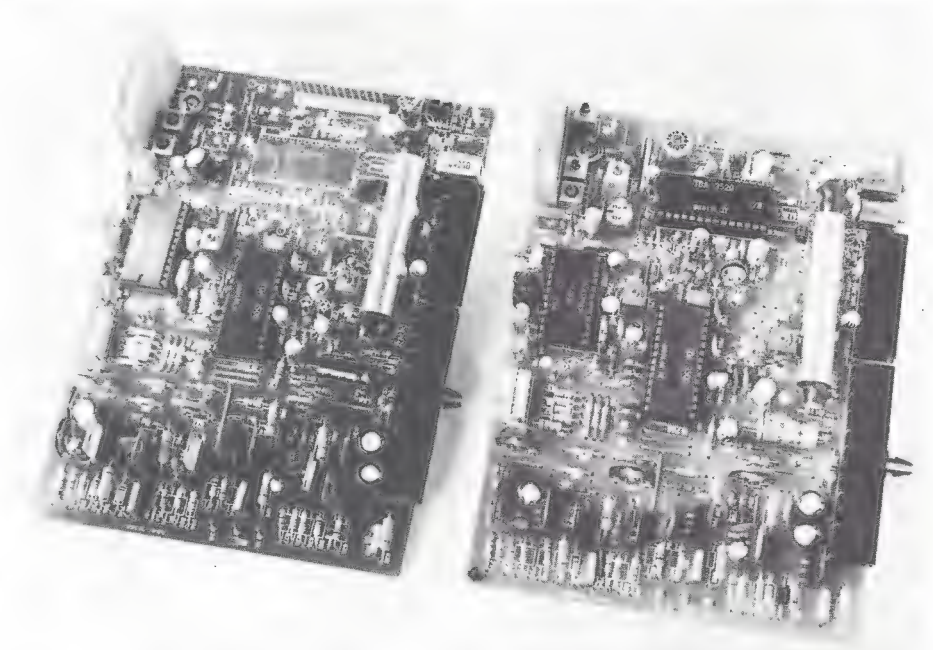


Bild 2: Komplette Pal/Secam-Videosignalplatine (links), die bei zusätzlich gewünschtem Secam-Empfang (B/G) gegen die rechte Platine ausgewechselt werden muß. Der zusätzliche Schaltungsaufwand befindet sich im oberen Platinenbereich

kräftig verstärkt und durch einfache Einweg-Gleichrichtung demoduliert. Bislang war dann hier – je nach System – zusätzlich noch eine manuelle Umschalteinrichtung zu bestätigen, wenn man die nötige Umschaltung des ZF-Verstärkers nicht über die Aufteilung der Programmtasten vorgenommen hat, z. B. 6 × Pal; 2 × Secam.

Um Secam-Farbsendungen der Norm D/K, z. B. im Grenzbereich zur Tschechoslowakei empfangen zu können, braucht mit dem Austausch des Pal-Decoders gegen einen Pal/Secam-Decoder zusätzlich lediglich der Ton-Baustein (6,5 MHz) ausgewechselt zu werden. Beide erkennen, ob ein Pal-B/G oder Secam D/K-Fernsehsignal ansteht und bewirken dann vollautomatisch die notwendige Aktivierung der ZF- und Farbverstärker. Der Besitzer des Gerätes merkt vom Wechseln der TV-Norm – abgesehen von möglichen Farbton-Unterschieden – überhaupt nichts.

Ein im diskreten Schaltungsaufbau sehr aufwendiger und im Servicefall schwer überschaubarer Pal/Secam-Modul wird durch weitgehende Schaltungsintegration im Service übersichtlicher und im Austausch gegen den entsprechenden Einsystem-Modul für den Kunden auch kostengünstiger.

Das **Bild 3** zeigt die im Aufwand deutlich reduzierte Pal/Secam-Farbdemodulatorplatine nach einer Applikation von Valvo, auf der – verteilt in den beiden IC's TDA 3510 (Pal) und TDA 3520 (Secam) – Identifikation und System-Umschaltung zwischen Pal- und den Secam-Normen stattfindet.

Maßnahmen zum NTSC-Empfang

Nachbarn zu amerikanischen Garnisonen könnten an den dort ausgestrahlten Farbfernseh-Sendungen (AFN) teilnehmen, wenn sie in ihren Fernseher einen NTSC-Farbbaustein einbauen lassen. NTSC-Farbdecoder unterscheiden sich im wesentlichen von Pal-Decodern durch die alternierende Phasenlage des trägerfrequenten (R-Y)-Farbart- und Burst-Signals, wodurch ebenfalls ein eigener Decoder-Baustein erforderlich wird. Hier sind dann keine 64 µs-Verzögerungsleitung und kein Pal-Schalter nötig, d. h. er ist ein recht kostengünstiges Modul im Farbsignalbereich. Da aber in der NTSC-Norm 60 Halbbilder ausgenutzt werden, würde die Amplitude der Bildwechselfrequenz im Vergleich zum 50 Hz-Bildkipp

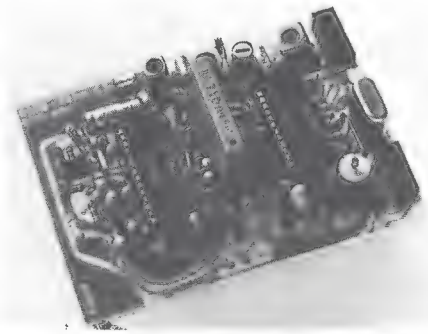


Bild 3: Pal/Secam-Erweiterung lediglich durch kostengünstigen Austausch des Pal-Farbdemodulators gegen eine Kombi-Platine mit zusätzlichem Secam-Demodulator (nach einer Applikation von Valvo)

nicht die volle Bildhöhe erreichen (Cinemaskop-Effekt). Der Bildkipp muß daher – im Gegensatz zum Zeilenoszillator – ebenfalls korrigiert werden. (Der geringe Unterschied in der Zeilenfrequenz 25 × 625 ≈ 30 × 525 reicht aus, den Zeilenoszillator zu synchronisieren.

Um Fernsehsender der englischen Norm I empfangen zu können, muß lediglich der Ton-ZF-Verstärker von 5,5 MHz (Pal B/G) auf 6 MHz umgeschaltet werden. In den meisten Fällen wird dazu im Empfänger ein Zusatz-Baustein erforderlich sein, der zunächst feststellt, welche ZF-ansteht, um dann den 6 MHz-Verstärker ein-, den 5,5 MHz-Verstärker abzuschalten. Das ließ sich in Kombination mit dem bekannten ZF-Verstärker/Demodulator-Baustein TBA 120 schaltungstechnisch relativ einfach durchzuführen, im Prinzip allein schon durch Verstimmung der LC-Kreise.

Wie man im Videobereich eines Pal/Secam/NTSC-Empfängers die Baugruppen schaltungstechnisch aufgliedert, zeigt das Blockschaltbild in **Bild 4,** das den in Bild 1 zwischen den Punkten A und B liegenden Funktionsbereich umfaßt. Die ausschließlich bei Empfang von Pal-Sendungen funktionsfähige Decoder-Platine (Bild 2, links) wird bei der Umrüstung zum Drei-Normen-Empfänger durch die Transcoder-Platine ersetzt (Bild 2, rechts). Die grundsätzliche Aufgabe eines derartigen Transcoders ist: Trennung von Leuchtdichte- (Y) Signal und Farbart-Komponente des zugeführten FBAS-Signals und Umwandlung des Secam-Farbartsignals in die Pal-Codierung, sowie – bei identifiziertem NTSC-Signal – Stop des Pal-Schalters.

Die Identifikation Secam/Pal erfolgt hier über den Secam-Demodulator, wobei der einfachheithalber die bei Pal/NTSC nicht erforderliche Verzögerungsleitung Δt_1 nicht herausgenommen wurde. Das NTSC-Signal wird entweder über den zur Pal-Norm unterschiedlichen Tonträgerabstand (5,5/4,5 MHz) oder bei NTSC-4,43 über den Bildkipp (50/60 Hz) erkannt und für eine Schaltspannung zur Aktivierung des NTSC-Betriebs verwendet.

(wird fortgesetzt)

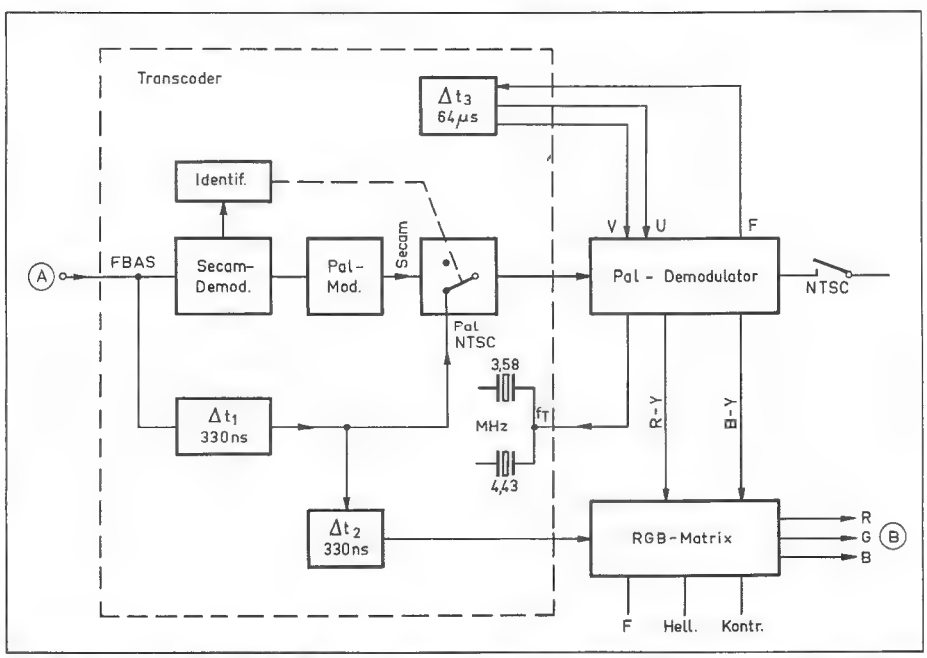


Bild 4: Aufgliederung des im Blockschaltbild von Bild 1 zwischen den Anschlußpunkten A u. B gezeigten Video-Bausteins für 3-Normen-Transcoder mit automatischer Identifikation

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.
Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpaßten, nicht mit.
Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker

Teil XIX

3.8.2 Schieberegister mit umkehrbarer Schieberichtung

Bei unseren bisherigen Betrachtungen wurden die Binärinformationen in die jeweilige rechte Binärstufe geschoben. Man spricht deshalb von rechtsschiebenden Registern.

In manchen Fällen wünscht man auch eine Umkehr der Schieberichtung. Schieberegister, die eine derartige Richtungsumkehr gestatten, benötigen eine recht umfangreiche Bool'sche Verknüpfungsschaltung zwischen den einzelnen Binärstufen. Das **Bild 3.8.7** zeigt die Innenschaltung eines komplett ausgestatteten 8-bit-Schieberegisters mit Parallel- und Serienein- und -ausgängen sowie der Umkehr der Schieberichtung. Mit den Stelleingängen $\overline{S}_r$ und $\overline{S}_l$ werden entweder die Ausgangssignale zum Freigeben der rechts davon befindlichen Binärstufen

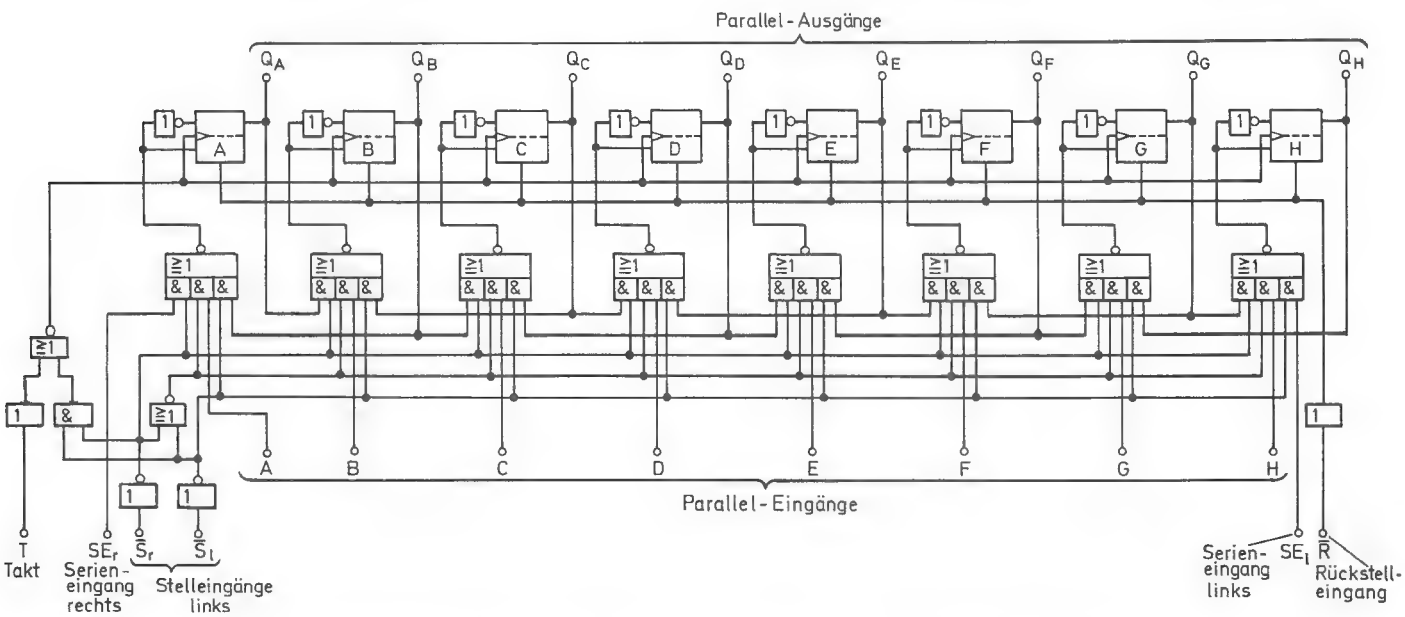


Bild 3.8.7: Schaltung eines 8-bit-Schieberegisters mit Parallelein- und -ausgängen und umkehrbarer Schieberichtung

(rechtsschiebend) oder zum Freigeben der links davon befindlichen Binärstufen (linksschiebend) verwendet. Bei der Serien/Parallel-Wandlung muß das serielle Eingangssignal über den Eingang SE_r der Binärstufe A übermittelt werden, sofern man nach rechts schiebt. Schiebt man dagegen nach links, so führt man es über den Eingang SE_1 der Binärstufe H zu.

3.8.3 Integrierte Schieberegister

Wie alle anderen Digitalschaltungen werden auch Schieberegister heute nahezu ausnahmslos in integrierter Form verwendet. Sie stehen in TTL-Technologie mit den Typenbezeichnungen 74xx oder in CMOS-Technologie mit den Typenbezeichnung 40xx zur Verfügung. Die Wortlänge ist in der Regel 4 bit. Aber auch 8-bit- oder 16-bit-Schieberegister werden angeboten. Praktisch kann aber aus mehreren 4-bit-Schieberegistern jede beliebige Wortlänge gestaltet werden. Das **Bild 3.8.8** zeigt die Innenschaltung und die Anschlußbezeichnungen eines verbreiteten 4-bit-Registers für parallele Eingabe und serielle Ausgabe. Die Eingänge sind doppelt vorhanden, so daß man wahlweise eines von zwei parallel vorhandenen Datenworten übernehmen und seriell ausgeben kann.

In der Praxis werden Schieberegister als Blockschaltungen dargestellt. Das **Bild 3.8.9** zeigt ein solches Symbol in genormter aber selten benutzter Darstellung. Der Retardierungswinkel am Ausgang Q_D deutet darauf hin, daß dort die Information erst dann zur Verfügung steht, wenn der vierte Schiebeimpuls wieder von 1 auf 0 zurückgesprungen ist. Sehr beliebt ist in der Praxis die Darstellung mit den tatsächlichen Gehäuseanschlüssen. Sie entnimmt man den Herstellerangaben.

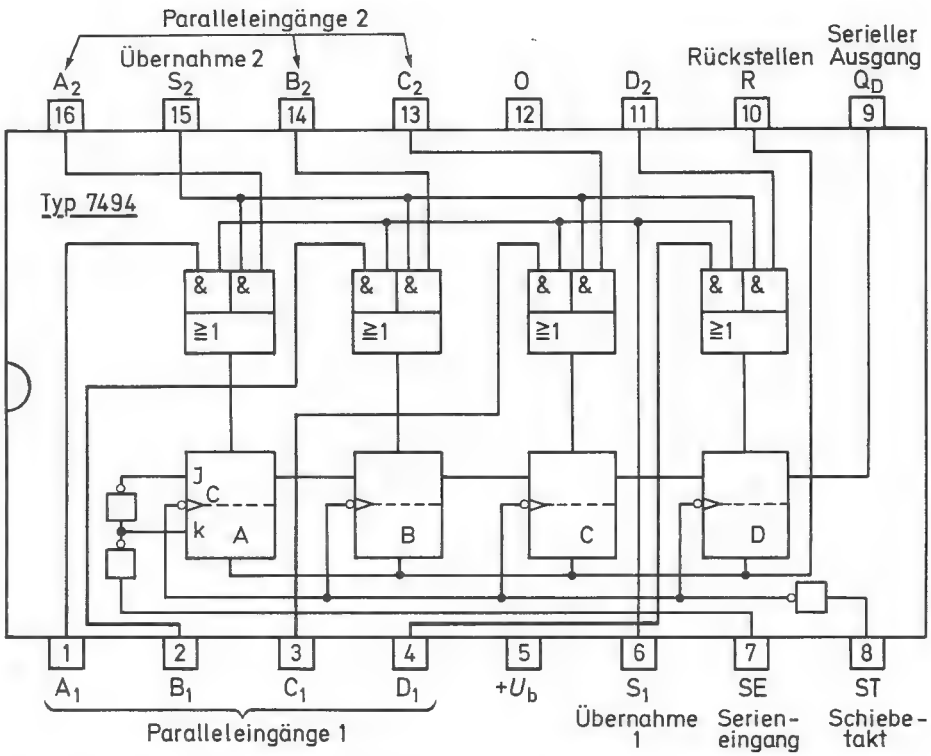


Bild 3.8.8: Innenschaltung eines integrierten 4-bit-Schieberegisters Typ 7494

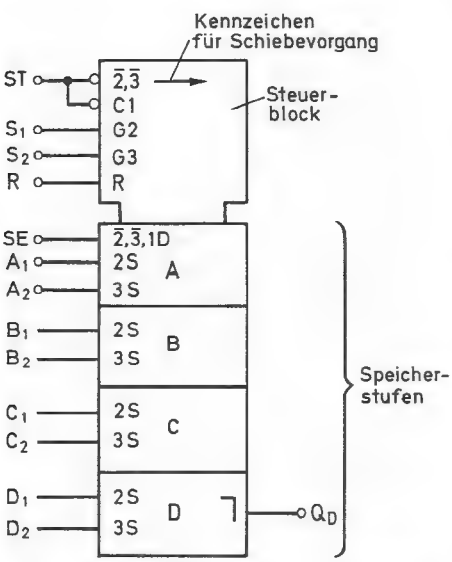


Bild 3.8.9: Schaltzeichen des 4-bit-Schieberegisters nach DIN 40700

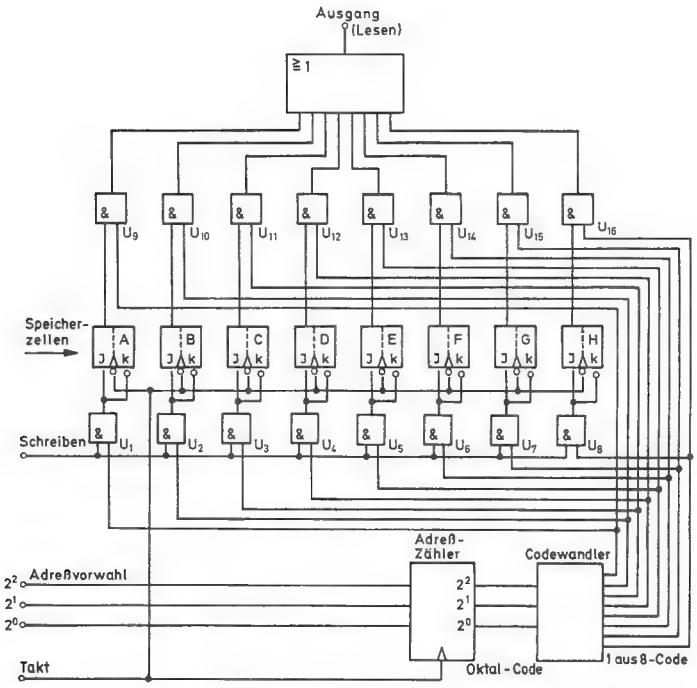
3.9 Informationsspeicher

Speicher unterscheiden sich von den Schieberegistern dadurch, daß man die einzelnen Binärstufen gezielt anwählen, ihren Inhalt abfragen oder ändern kann. Um das zu erreichen, sind die Binärstufen durchnumeriert. Diese Nummern werden als *Adressen* bezeichnet. Die jeweilige Binärinformation ist dann unter einer ganz bestimmten Adresse zu finden. Mit zugeordneten Zählschaltungen und einer Bool'schen Verknüpfungsschaltung kann jede der vorhandenen Binärstufen angewählt werden. Das **Bild 3.9.1** zeigt die prinzipielle Schaltung eines solchen Speichers. Er hat einen Speicherinhalt von 8 bit. Der Adreßzähler kann über die Adreßvorwahlleitungen auf einen gewünschten Zählerstand zwischen 000 und 111 gebracht werden. Sein oktaler Ausgangscode wird mit einem Codewandler in einen 1-aus-8-Code umgewandelt. Dieser gibt eines der UND-Glieder U 1 bis U 8 und eines der UND-Glieder U 9 bis U 16 frei. Über das freigegebene Glied zwischen U 9 und U 16 wird der Inhalt der zugehörigen Speicherzelle an den Ausgang gegeben. Gleichzeitig wird das dazugehörige Glied zwischen U 1 und U 8 freigegeben. Durch dieses gelangt ein eventuell vorhandenes Schreibesignal auf die J/K-Eingänge der betreffenden Speicherstufe und wird durch den Takt übernommen. Dieser Takt schaltet mit seiner 0-nach-1-Flanke den Adreßzähler eine Stufe weiter, so daß nacheinander alle Speicherinhalte an den Ausgang gelangen.

In diesem Speicher können Informationen mit einer Wortlänge von 1 bit gespeichert werden. Für jedes weitere bit eines Datenwortes kann man einen weiteren 1-bit-Speicher anfügen, wobei die Adreßeingänge parallelgeschaltet werden können.

3.9.1 Integrierte Informationsspeicher

In den letzten Jahren wurden integrierte Halbleiterspeicher soweit entwickelt, daß man mit ihnen bis zu 65 536 bit speichern kann. Sie sind teilweise wortweise organisiert aufgebaut und speichern in einem



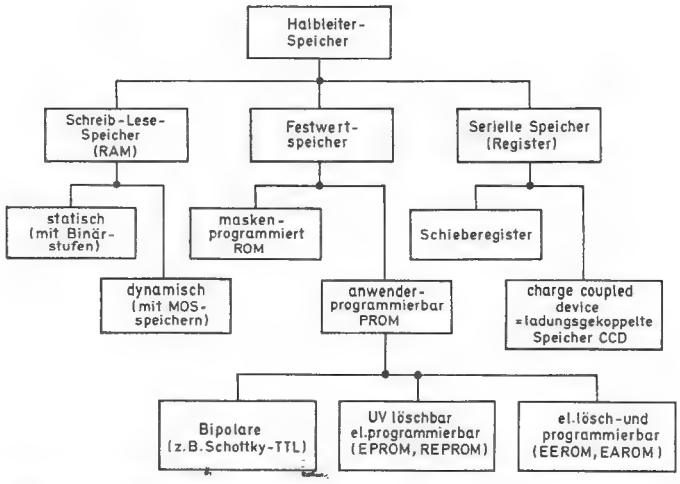


Bild 3.9.2: Übersicht über elektronische Informationsspeicher

◄ **Bild 3.9.1: Prinzipieller Aufbau eines 8-bit-Speichers**

einzigen Baustein Worte von 4 bit, 8 bit oder 16 bit Länge. Dabei wird ein Datenwort von 8 bit Länge als 1 Byte bezeichnet.

1 Byte = Datenwort von 8 bit Länge

Die Speicherkapazität integrierter Speicher ist so groß, daß man sie in einer Kurzform angibt. Diese Kurzform heißt KByte wobei 1 KByte = 2^{10} = 1024 Byte sind. Ein Speicher mit einer Kapazität von 16 KByte kann 16 × 1024 Worte = 16 384 Worte speichern. Da jedes Wort 8 bit Länge hat, besitzt solch ein Speicher 131 072 Speicherstellen. Datenworte mit 4 bit Länge bezeichnet man als Halbbyte, Datenworte mit 16 bit Länge als Doppelbyte.
Speicher werden mit Abkürzungen englischer Begriffe wie RAM, ROM, PROM EPROM, REPROM, EEROM oder EAROM bezeichnet. In den meisten dieser Bezeichnungen ist die Bezeichnung ROM enthalten und ist die Abkürzung von Read Only Memory = Nur-Lese-Speicher. Es handelt sich dabei um Speicher, deren Inhalt zwar lesbar ist, die ihre Informationen aber nicht oder nicht ohne weiteres verändern lassen. Im Gegensatz dazu können RAM (Abkürzung von Random Access Memory = Speicher mit wahlfreiem Zugriff) gelesen oder neu beschrieben werden. Die **Tabelle 3.9.1** und das **Bild 3.9.2** geben einen Überblick über die heute verfügbaren Speicher und deren Eigenschaften.

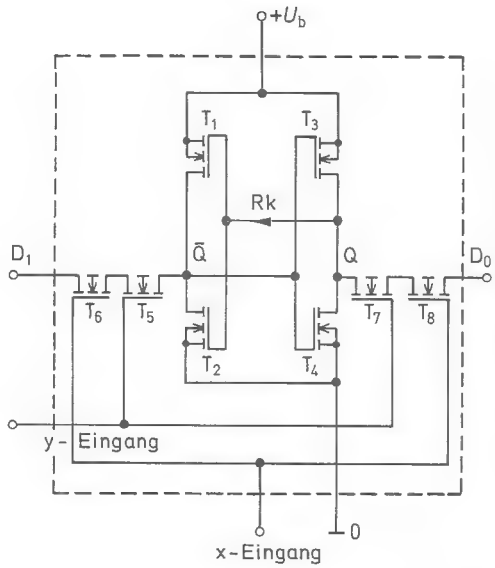
Tabelle 3.9.1: Übersicht über Speichereigenschaften

Speicher-typ	Bezeichnung	Programmieren	Löschen	Gedächtnis bei Spannungsausfall
RAM	Random Access Memory = Speicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-Lese-Speicher)	elektrisch	elektrisch	flüchtig
ROM	Read Only Memory = Nur-Lese-Speicher (Festwert-speicher)	durch Masken beim Hersteller	unmöglich	nicht flüchtig
PROM	Programmable ROM (Programmierbarer Festwertspeicher)	elektrisch durch Abbrennen von Gateanschlüssen	unmöglich	nicht flüchig
EPROM	Erasable PROM (Löschbarer programmierbarer Fest-wertspeicher)	elektrisch durch Aufladen schwebender Gates	UV-Licht	nicht flüchtig
REPROM	Reprogrammable ROM (Neuprogrammierbarer Festwertspeicher)			
EEROM	Electrically Erasable ROM (Elektrisch löschbarer Fest-wertspeicher)	elektrisch vom Anwender	elektrisch	nicht flüchtig
EAROM	Electrically Alterable ROM (Elektrisch umprogrammierbarer Festwertspeicher)			

3.9.1.1 Schreib-Lese-Speicher (RAM)
Der Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM), den man auch als Schreib-Lese-speicher bezeichnen könnte, besteht aus einer großen Zahl integrierter Binärstufen. Um hohe Packungsdichten zu erzielen,

stellt man sie in MOS- oder CMOS-Technologie her. Das **Bild 3.9.3** zeigt als Beispiel eine Speicherzelle eines CMOS-Speichers.

Der eigentliche Speicher sind die Transistoren T1 bis T4, die als bistabile Kippstufe geschaltet sind. Von den vier Transistoren sind entweder nur T1 und T4 oder aber nur T2 und T3 leitend. Im ersteren Falle erhält man am Ausgang $\overline{Q}$ das Signal 1, im letzteren Falle am Ausgang Q. Diese Signale wirken aber nur dann am Zellenausgang D_1 bzw. D_0, wenn die MOS-Systeme T5 und T6 bzw. T7 und T8 leitend sind. Dazu muß an den Steuereingängen X und Y gleichermaßen das Signal 1 wirken. In diesem Falle kann die Speicherzelle nicht nur von außen abgefragt, sondern auch ihr Inhalt geändert werden. Um das 1-Signal einzuspeichern, wird es dem Eingang D_0 zugeführt. Damit wird der innere Abgabepunkt Q zwangsweise auf 1-Signal gelegt. Er sperrt über die Rückkopplungsleitung das MOS-System T1 und macht das MOS-System T2 leitend. Damit gelangt der Ausgang $\overline{Q}$ auf 0-Signal. Dieser hält die MOS-Systeme T3 leitend und T4 gesperrt. Dieser Zustand bleibt dann solange erhalten, bis über den Eingang D_0 ein 0-Signal oder dem Eingang D_1 ein 1-Signal zugeführt wird. Die Abhängigkeit der Schaltzustände von den Eingangs- und Steuersignalen geht aus der Schaltzustandstabelle im Bild 3.9.3 hervor. Die Eingänge X und Y können zum Anwählen der Adresse benutzt werden.



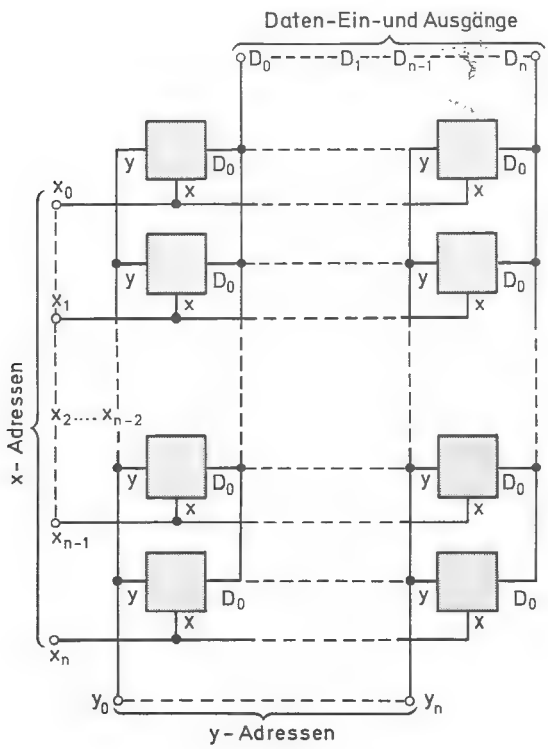
x	y	D_0	D_1	Schaltzustand
0	0	x	x	kein Wechsel
0	1	x	x	" " "
1	0	x	x	" " "
1	1	0	0	unbestimmt
1	1	0	1	0 geschrieben
1	1	1	0	1 geschrieben
1	1	Q	$\overline{Q}$	kein Wechsel, Lesen des gespeicherten Zustandes

x und y = Adreßeingänge
D_0 und D_1 = Dateneingänge

Bild 3.9.3: Innenschaltung und Schaltzustandstabelle einer CMOS-Speicherzelle

Bei den Speichern mit bitorientierter Organisation kann jede Speicherstelle einzeln angewählt werden. Es läßt ich die Speicherstelle auslesen oder beschreiben, deren X- und Y-Eingang gleichzeitig das Signal 1 erhalten.

Viele der modernen integrierten Halbleiterspeicher sind allerdings wortorientiert, wobei man mit Wortlängen von 4 bit, 8 bit oder 16 bit arbeitet. Bei diesen liegen die Y-Eingänge alle auf einem festen Potential. Mit ihnen kann man ein betreffenden Speicherbaustein anwählen. Bezeichnet wird dieser Freigabeeingang mit CS (Abkürzung von Chip Select = Baustein-Auswahl). Die X-Eingänge der Speicherstufen, die zu einem bestimmten Wort gehören, sind ebenfalls zusammengefaßt. Wird es durch den Adreßzähler auf 1-Signal gelegt, liegen an den Datenleitungen alle zum betreffenden Wort gehörenden Speicherzellen.



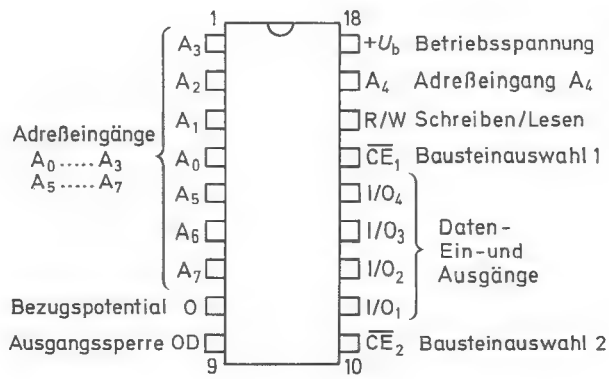


Bild 3.9.5: ▲ Anschlußschema eines Schreib/Lesespeichers mit 4 bit Wortlänge und 256 Worte Speicherkapazität

Bild 3.9.4: ◀ Innere Organisation eines Schreib/Lesespeichers

Das **Bild 3.9.4** zeigt den inneren Aufbau eines bitorganisierten Speichers im Prinzip. Auf den Datenleitungen sind dann nur die Speicherstellen zugänglich, deren X- und Y-Eingänge ein Freigabesignal bekommen. Zum wortorientierten Speicher wird diese Anordnung dadurch, daß alle Y-Eingänge zu einem einzigen Freigabeeingang zusammengefaßt werden. Die Gehäuseanschlüsse eins modernen RAM, wie er in Mikrocomputern häufig zu finden ist, sind in **Bild 3.9.5** dargestellt. Er hat eine Wortlänge von 4 bit und kann 256 Worte speichern. Zum Adressieren über die Eingänge $A_0 \ldots A_7$ dienen achtstellige Dualzahlen. Über einen zusätzlichen Eingang R/W (Abkürzung von Read/Write = Lesen/Schreiben) können die Datenaus- bzw. -eingänge auf Datenabgabe (Lesen) oder auf Datenaufnahme (Schreiben) umgeschaltet werden. Gelesen wird, wenn an diesem Eingang das 1-Signal wirkt. Wirkt dagegen das 0-Signal, so können Daten in die Speicherstufen des betreffenden Wortes eingeschrieben werden.
Das **Bild 3.9.6 a** zeigt das genormte aber praktisch kaum verwendete Logiksymbol dieses Speichers, während das **Bild 3.9.7 b** das in der Praxis vorherrschende, wenn auch nicht genormte Symbol gegenüberstellt. Eine besondere Variante dieses Speichers (Typ 8101) wird aber auch mit getrennten Datenausgängen und Dateneingängen angeboten. Durch Zusammenschalten mehrerer Speicher kann die Wortlänge erweitert werden. Das **Bild 3.9.7** zeigt zum Beispiel die Kombination zwei dieser Speicher für eine Wortlänge von 8 bit.

3.9.1.2 Nur-Lese-Speicher (ROM)

Die Nur-Lese-Speicher sind Festwertspeicher, deren Inhalt nicht oder nur durch besondere Maßnahmen verändert werden kann. Dabei unterscheidet man maskenprogrammierte ROM, deren Informationen durch eine besondere Maske bei der Herstellung eingegeben werden. Dieses Verfahren ist nur für große Stückzahlen geeignet.
Für kleinere Stückzahlen eignen sich programmierbare ROM (PROM) besser. Hier wird durch einen geeigneten Stromstoß die Metallverbindung zu den Gates der Speicherstellen unterbrochen, die auf 0-Signal gestellt werden müssen. Das geschieht in speziellen Programmiergeräten.

(wird fortgesetzt)

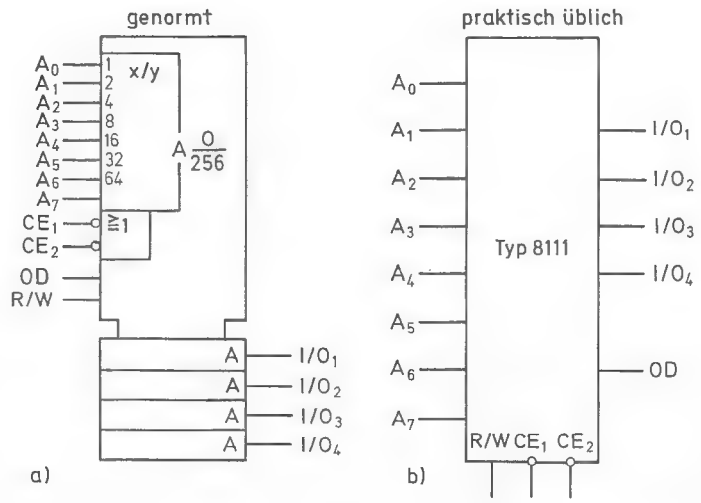


Bild 3.9.6: a) genormtes Logiksymbol des Speichers nach Bild 3.9.5, b) praktisch übliches Logiksymbol des Speichers nach Bild 3.9.5

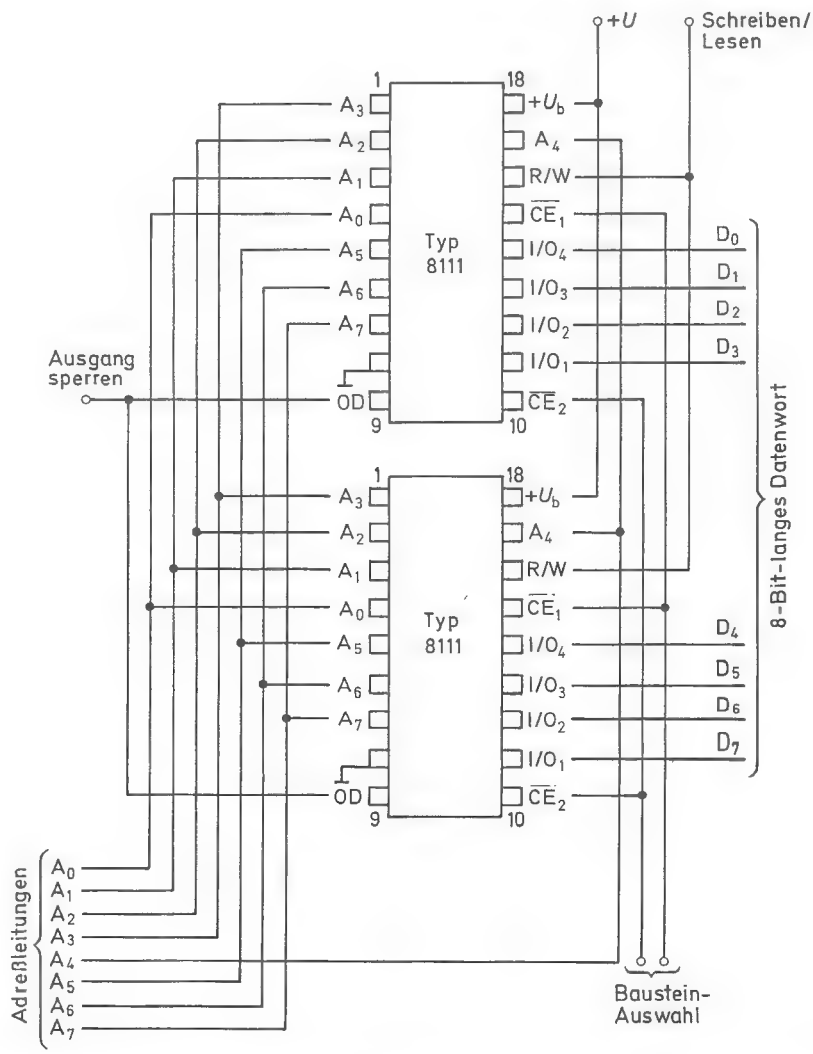


Bild 3.9.7: Erweiterung des Speichers nach Bild 3.9.5 auf eine Datenwortlänge von 8 bit

Dipl.-Ing. Hans Fraisse

Die Anpassung, bei der der Innenwiderstand einer Stromquelle gleich dem Lastwiderstand ist, ist in der gesamten Elektronik besonders aber in der Nachrichtenelektronik eine wichtige Grundvoraussetzung, um größtmögliche Leistung zu übertragen, Reflexionen zu vermeiden und Verzerrungen klein zu halten. Dieser Beitrag befaßt sich mit Anpassungsproblemen. Es werden einfache Formen der Schmalband- und der Breitbandanpassung gegenübergestellt.

Einige Verfahren der Widerstandsanpassung (II)

1. Einleitung

Im Teil 1[1] wurde die Notwendigkeit der Widerstandsanpassung zwischen Quelle und Last begründet. – Es wurde gezeigt, wie man mit 2 Reaktanzen 2 reelle Partner für eine Frequenz aneinander anpassen kann, wobei aus jeder von 4 möglichen Varianten ein Durchlaß- und ein Sperrbereich (Hochpaß- oder Tiefpaßverhalten) resultieren. – Wenn die Last in bekanntem Sinn und Maß komplex ist, kann man mit gegensinnig orientierenden Zweipolen aus L, C und R kompensieren.

Im Teil 2 soll nun dargestellt werden, wie man mit 4 Reaktanzen zwei reelle Partner für eine Frequenz exakt, für einen gewissen Frequenzbereich weitgehend aneinander anpassen kann, wobei stets ein Durchlaß- und zwei Sperrbereiche (Bandpaßverhalten) entstehen.

Es kommt also zu breitbandiger Anpassung bei gleichzeitiger Abtrennung von Spannungen mit niederen und hohen Störfrequenzen, was oft erwünscht ist.

2. Die Anpaßschaltungen

In der Übersicht werden die 4 möglichen Varianten 3 a bis 4 b der Kettenschaltung vorgestellt **(Bild 2)**. Sie sind paarweise zueinander widerstandsreziprok. Der Transformationsmechanismus ist skizziert.

3. Dimensionierung

Sie erfolgt mit Hilfe der Formeln 1 a bis 2 b des 1. Teiles.

$$\left.\begin{aligned} L &= \sqrt{R_1 \cdot R_2} : \omega_g \cdot \sqrt{(R_1 - R_2) : R_1} \\ C &= 1 : (\omega_g \sqrt{R_1 \cdot R_2}) \cdot \sqrt{(R_1 - R_2) : R_1} \end{aligned}\right\} \text{1 a}$$

$$\left.\begin{aligned} L &= \sqrt{R_1 \cdot R_2} : \omega_g \sqrt{R_1 : (R_1 - R_2)} \\ C &= 1 : (\omega_g \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}) \cdot \sqrt{R_1 : (R_1 - R_2)} \end{aligned}\right\} \text{1 b}$$

$$\left.\begin{aligned} L &= \sqrt{R_1 \cdot R_2} : \omega_g \cdot \sqrt{(R_2 - R_1) : R_2} \\ C &= 1 : (\omega_g \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2}) \cdot \sqrt{(R_2 - R_1) : R_2} \end{aligned}\right\} \text{2 a}$$

$$\left.\begin{aligned} L &= \sqrt{R_1 \cdot R_2} : \omega_g \cdot \sqrt{R_2 : (R_2 - R_1)} \\ C &= 1 : (\omega_g \sqrt{R_1 - R_2}) \cdot \sqrt{R_2 : (R_2 - R_1)} \end{aligned}\right\} \text{2 b}$$

Jede der Schaltungen ist hier gedanklich in zwei Hälften geteilt. Die erste wird mit ρ = reell, abgeschlossen; für die zweite ist ρ der Quellwiderstand. Die Transformation R_2 in R_1 erfolgt über zwei gleiche Schritte s, so daß schließlich R_1 und R_2 über s^2 verknüpft sind.

4. Die Eingangswiderstände

Die resultierenden komplexen Eingangswiderstände enthalten im Gegensatz zur Lage im Teil 1 statt Schleifen nur Spitzen.

Die Schaltungen 3 a und 3 b liefern gleiche herzförmige Kurven, deren induktive Teile dargestellt sind. Je größer der Transformationsschritt s ist, umso größer ist die Fehlanpassung bei gleicher relativer Abweichung der Betriebsfrequenz von der Bandmittenfrequenz f_m (= $f_{g1,2}$).

Die Schaltungen 4 a und 4 b liefern die zu 3 reziproken Ortskurven, von denen ebenfalls die induktiven Anteile gezeigt werden. Das Verhalten bei Verstimmung ist wie bei 3.

5. Die Betriebsdämpfung

Sie ist für alle 4 Varianten gleich und wurde in der Funktion $a_B = f(\Omega, s)$ dargestellt; die Selektion wird mit wachsendem s größer. – Die 3-dB-Bandbreite ist auch für größere Werte von s noch nahe dem Betrag der Mittenfrequenz.

6. Zwei Anwendungen

Will man den Ausgang eines Transistors (R_1) anpassen, empfiehlt sich Schaltung 3 b; man kann L_2 am Tiefpunkt abblocken und den Kollektorstrom durch L_2 und L_1 leiten. – Will man den Eingang eines Transistors (R_2) anpassen, empfiehlt sich Schaltung 4 b; man kann hier entsprechend den Basisvorstrom über die beiden Spulen führen.

[1]) Siehe FT 1/84, Seite 23.

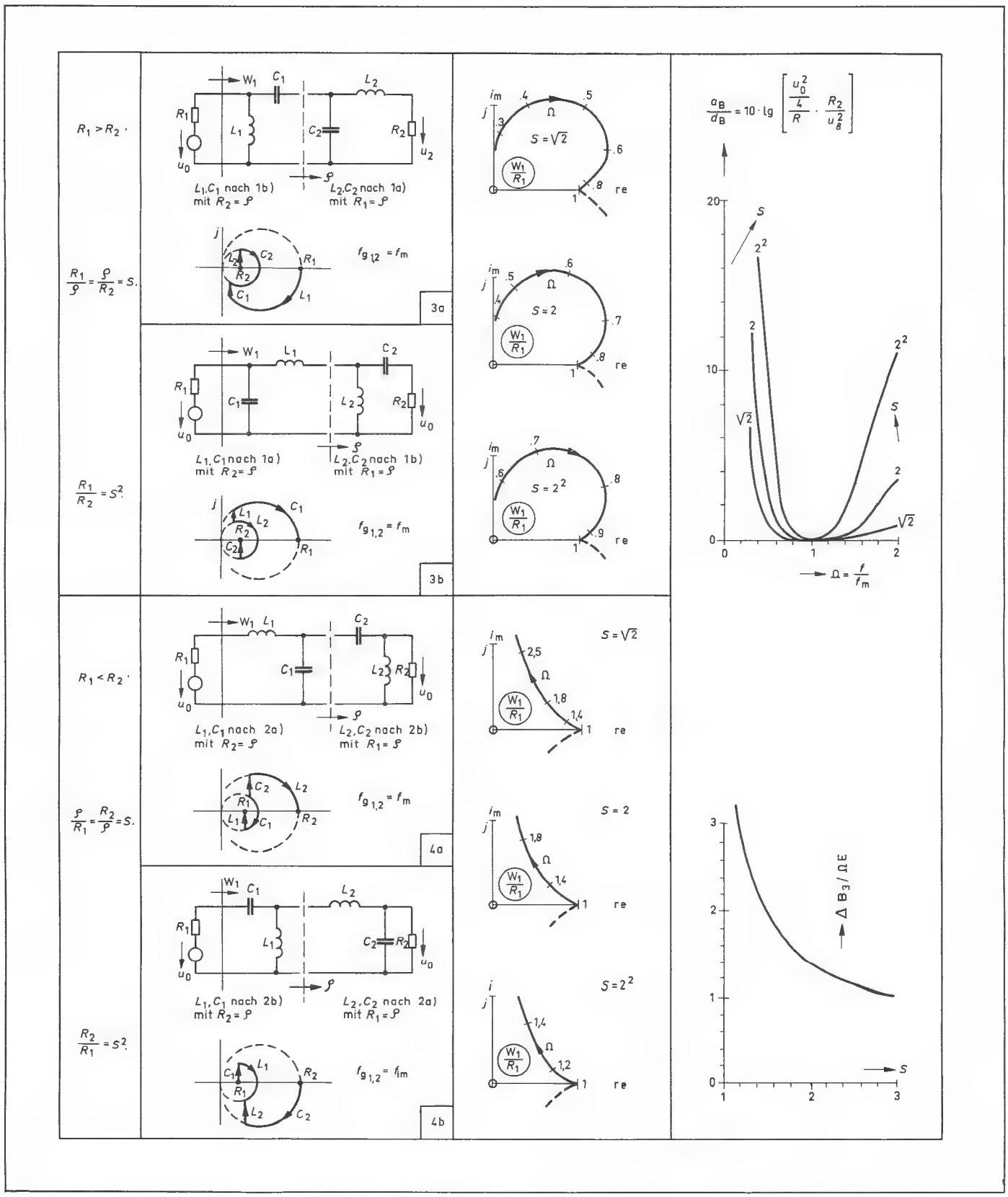


Bild 2: Berechnungsgrundlagen für die Anpassung mit Bandpässen

Hinweise auf neue Produkte

Tonarm-Meß- und Justierschablone

Die Kieler ELAC, Hersteller von hochwertigen Tonabnehmersystemen, bietet mit der von dem Fachjournalisten und Mathematiker Walter E. Schön entwickelten Tonarm-Meß- und Justierschablone ein einfaches und universell verwendbares Hilfsmittel zum optimierten Einbau von Tonabnehmersystemen an.

Durch die Compact-Discs wurde ein hoher Maßstab für die erreichbare Wiedergabequalität gesetzt. Ihn gilt es mit der bewährten Technik zu erreichen, um die große Programmvielfalt, die heute nur auf „schwarzen" Platten erhältlich ist, den Hörern in bestmöglicher Wiedergabequalität zu erschließen.

Neue Nadelformen, die dem Schneidstichel immer ähnlicher werden, erfordern die genaue Justage des Tonabnehmers beim Einbau. Sonst können die Schallplatten durch den z. T. sehr scharfen Nadelschliff beschädigt werden. Bestenfalls wird die erwartete Tonqualität nicht erreicht.

Mit der ELAC-Schablone **(Bild auf Seite 39)** kann die Wiedergabequalität jedes Plattenspielers hörbar verbessert werden. Tonabnehmer, die mit diesem Hilfsmittel eingebaut und justiert wurden, verursachen deutlich geringere geometrische Abtastverzerrungen.

Zusätzlich können mit der ELAC-Schablone alle wichtigen Tonarmdaten problemlos bestimmt werden.

Dazu geht man folgendermaßen vor: Mine eines Druckbleistifts am Tonabnehmer horizontal befestigen. Die Justierschablone wie eine Schallplatte auflegen. Den Tonarm über die Schablone schwenken und die Abtastspitze auf Punkt A absenken. Parallelität der Mine mit den Fluchtlinien von oben prüfen. Gegebenenfalls eine Schraube der Tonabnehmerbefestigung lockern und den Tonabnehmer vorsichtig verdrehen, bis Parallelität besteht. Die Schraube wieder anziehen. Tonarm über Punkt B schwenken und die Abtastspitze auf den Kreisbogen vor B, etwa bei der Pfeilspitze, absenken. Die Schablone langsam drehen, bis wieder Parallelität zwischen der Mine und den Fluchtlinien herrscht. An der Skala unter der Abtastspitze Überhangfehler ablesen und Überhang durch Verschieben des Tonabnehmers entsprechend verlängern oder verkürzen. Nochmals die Kröpfung bei A und den Überhang anschließend bei B überprüfen. Gegebenenfalls den Justiervorgang so oft wiederholen, bis bei A und B Parallelität herrscht.

Die ELAC-Schablone gibt es im ausgesuchten Fachhandel. Sie kostet etwa DM 48,–.

Vertrieb: John + Partner, Rendsburger Landstr. 215, 2300 Kiel 1.

Neue Antennen-Verstärker

Sechs Verstärker und ein Fernspeise-Netzteil für Einzel- und Gemeinschaftsantennenanlagen gehören zu der neuen Mehrbereichsverstärker-Generation von Kathrein.

Die Typen VCA 40, VCB 40 und VCB 41 sind mit vier getrennten Eingängen für UKW/FI/FIII/UHF ausgestattet **(Bild 1)**. Die Typen VCA 10, VCB 10 und VCB 11 verfügen über einen bereichsselektiven Eingang.

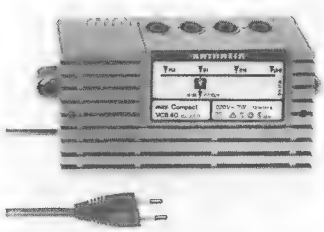


Bild 1: Typ VCB 40 aus der neuen Mini-Compact-Verstärker-Serie (Kathrein-Pressebild)

Unterschiedliche Verstärkungsfaktoren zwischen 20 dB und 26 dB ermöglichen eine optimale Anpassung an jede Empfangssituation und an individuelle Hausverteilnetze. Zwei Modelle sind für Fernspeiseversorgung ausgelegt.

Die neuen Verstärker sind besonders HF-dicht und fremdsignalstörfest. (FTZ-Prüf-Nr. W 361 S)

Mit den vielfältigen Variationsmöglichkeiten und einem besonders günstigen Preis-Leistungsverhältnis steht dem Handwerk ein Verstärkerprogramm zur Verfügung, das wirtschaftliche und kostengünstige Problemlösungen ermöglicht.

Neue Lautsprecher-Bauformen von B & O

Muß denn ein Lautsprecher in einer rechteckigen Kiste stekken? Und muß denn ein Gehäuse aus Holz sein, das (zu) teuer ist und zudem nicht leicht erstklassig zu bearbeiten? Villy Hansen von Bang & Olufsen und seine Mitarbeiter meinten „nein". Sie versuchten es mit thermoplastischem Material. Das läßt sich beliebig und mit äußerster Präzision formen und reduziert die Kosten um 30%. Das Ersparte konnte für die magnetischen Systeme und die Lautsprechereinheiten verwandt werden.

Das beliebig form- und dehnbare thermoplastische Material erlaubte Gehäuse-Formen, in denen weniger unkontrollierte Schwingungen auftreten als im quasi genormten Holzgehäuse **(Bild 1)**.

Sie konnten um zehn dB reduziert werden. Dafür wurden umfangreiche und einzigartige Schwingungsanalysen mit einer holographischen Apparatur vorgenommen, die es erlaubt, den Aufprall der Schwingungen (Schallwellen) auf unterschiedlichsten Materialien zu „photographieren". Auf den holographischen Fotos – erzeugt durch einen Laserstrahl in Form eines dreidimensionalen Bildes – lassen sich die geringsten Schwingungen und Resonanzen im Korpus des Lautsprechers ablesen. An den Stellen, an denen das Gehäuse schwingt, kann es durch Rippen verstärkt und gefestigt werden.

Bild 1: Neue Lautsprecherformen für universelle Anwendungen (Bang & Olufsen-Pressebild)

Diese berührungslose Meß- und Kontrolltechnik erlaubt also eine technisch höchstwertige und wirtschaftlich ideale Konstruktion von Gehäusen. Und die haben den Vorzug einer ästhetisch begeisternden Form: Es sind flache Schallwände, die angewinkelt auf den Boden gestellt, auf einen Ständer postiert, an die Wand oder wie Flugkörper in einen Raum gestellt werden können.

Neue Generation von Überwachungskameras

Fernsehüberwachungssysteme werden über ihren klassischen Anwendungsbereich in Geldinstituten hinaus immer häufiger in der Industrie (Fertigungssteuerung, Zugangskontrolle) und im Verkehrswesen (Rangierhilfen) eingesetzt.

(Fortsetzung Seite 40)

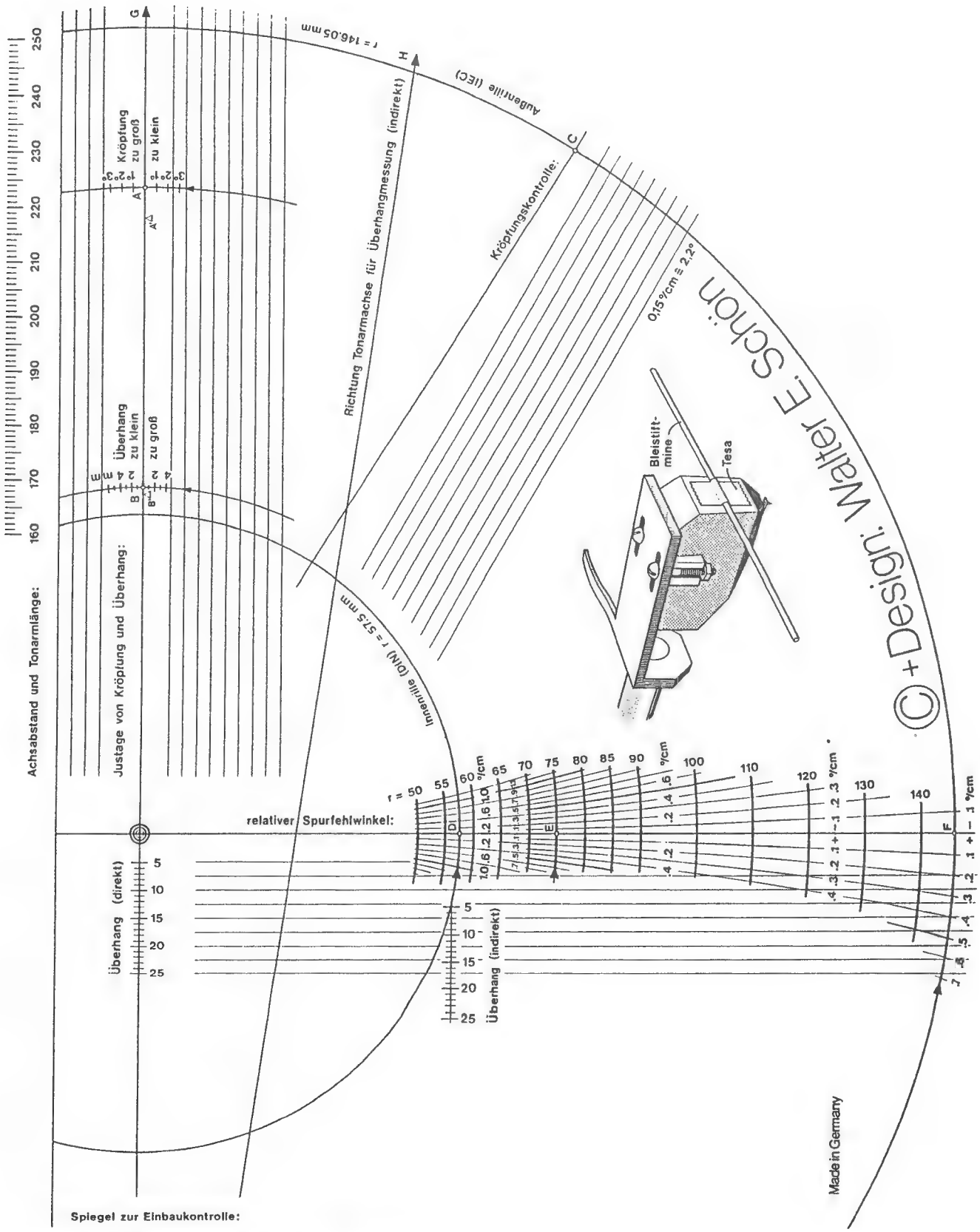


Bild 1: ELAC-Schablone für richtigen Standort des Tonarms.

Dies geht vor allem auf die enormen Fortschritte in der Kameratechnik zurück. Ein Beispiel ist die CCD-Chipkamera des amerikanischen Spezialherstellers Javelin, die jetzt in Deutschland und Österreich, Schweiz und Schweden von ZETTLER, München vertrieben wird **(Bild 1)**.

Bild 1: CCD-Kamera für Überwachungszwecke
(Zettler-Pressebild)

Die neue CCD-Chipkamera besitzt als Sensor einen lichtempfindlichen Siliziumchip in CMOS-Technik. Dadurch wird sie in ihren Abmessungen auf ein Minimum reduziert. Die fein gerasterte aktive Fläche von 8,8 × 6,6 mm bietet ein Auflösungsvermögen von etwa 222 700 Bildpunkten, verteilt auf 625 Zeilen. Die Bilder werden schnell und zuverlässig ohne Verwischungen oder Nachziehen bei bewegten Szenen aufgenommen. Der Sensor arbeitet nach dem CCD-Prinzip (Charge Coupled Device, vereinfacht „Eimerketten-Prinzip"): Jede Zeile wird durch ein Schieberegister als komplette Information ausgegeben, wobei die einzelnen Helligkeitsstufen des Bildes in der Zeile enthalten sind.

Die Rückwand enthält BNC-Buchsen für Videoausgang und Subminiaturbuchsen für externe Synchronisation sowie zwei Rundsteckverbinder für die Stromversorgung (9···16 V, Leistungsaufnahme 2 W) und Blenden-/Filtersteuerung. Das robuste Metallgehäuse hat an seiner Unterseite ein 19"-Stativgewinde. Objektiv, Sensor und Befestigung bilden eine konstruktive Einheit. Damit werden durch Beschleunigung und schwere Objekte einwirkende Kräfte sicher abgefangen. Die CCD-Chipkamera arbeitet nach der europäischen Fernsehnorm, ihre Bilder lassen sich auch digital verarbeiten, z.B. Ansteuerung eines Personal-Computers zur Überwachung der Veränderung von Grauwerten.

Neue Videocassetten von 3 M

Mit den neuen Scotch-High-Grade-Plus-Cassetten hat 3 M seine Angebotspalette bei Videocassetten abgerundet und bietet nunmehr ein Vollsortiment bestehend aus High-Grade-, der neuen High-Grade-Plus- und der Super-High-Grade-Videocassette an **(Bild 1)**.

Bild 1: 4-Schichten-Band für höchste Ansprüche, die Scotch-High-Grade-Plus-Cassette
(3 M-Pressebild)

Die High-Grade-Plus-Videocassetten werden für das VHS- und Beta-Format angeboten und weisen ein neues 4-Schicht-Band mit einer verbesserten Oxid-Schicht auf, die durch eine spezielle Haftschicht, einen thermisch vorbehandelten Polyesterträger sowie den besonderen 3 M Antistatik-Rückseitenschutz ergänzt wird. Das spezielle, impulsstarke Oxid wurde aufgrund neuer Produktionstechniken noch gleichmäßiger verteilt als bei Standard-Bändern. Durch einen neuartigen Poliervorgang konnte eine ultraglatte Oberfläche erzielt werden. Dies ermöglicht einen optimalen Band/Kopf-Kontakt und klare, brillante Videobilder. Darüber hinaus wurden die Drop-out-Rate und die Klangeigenschaften im Vergleich zu Normal-Bändern weiter verbessert.

Computer mit Teach-, Hard- und Software

Mit dem neuen Computer-System TLC 90 und den dazugehörigen Lehrgängen wurde bei Christiani die letzte Lücke eines optimal aufeinander abgestimmten Lehrprogramms geschlossen.

Teachware, Hardware und Software greifen ineinander über, eines entwickelt sich aus dem anderen und trotz allem sind Quereinstiege immer möglich.

Ob man von der reinen Anwenderseite kommt oder sich primär für Mikroprozessortechnik interessiert: einem jeden wird ein maßgeschneidertes Konzept geboten, das auf Interessengebiet, Vorkenntnisse und Geldbeutel Rücksicht nimmt.

Als Hardwaregrundlage geht Christiani von der bewährten „Micro-Professor"-Platine aus, die in zwei Ausbaustufen zum Home- oder Personal-Computer erweitert werden kann **(Bild 1)**.

In der ersten Ausbaustufe können „Micro-Professor"-Besitzer ihr System zum komfortablen Home-Computer auf Z 80 Basis aufrüsten und in BASIC oder Maschinensprache programmieren.

Die 64-Kbyte-RAM der ersten Ausbaustufe haben mehr Kapazität als für die meisten BASIC- und Maschinenprogramme benötigt werden. Jeder handelsübliche Cassettenrecorder ist als externer Speicher an das System anzuschließen.

Besondere Beachtung wird der residente Z 80 Assembler bei all jenen finden, die bisher in mühevoller Kleinarbeit Maschinenprogramme byteweise eingetippt haben. Quellprogramme werden mit dem bildschirmorientierten Editor – mit ihm können auch Briefe geschrieben werden – erstellt. Da Assembler, Editor und Debugger resident im System

Bild 1: Der Mikrocomputer TLC-90 ist in der ersten Ausbaustufe bis zum Personalcomputer erweitert worden (Christiani-Pressebild)

vorhanden sind, können alle Programmierhilfen ohne Zeitverzögerung aufgerufen werden.
Bereits in dieser 1. Ausbaustufe ist ein Programm für Datenfernübertragung (Telefon-Modem) vorhanden.
In einer 2. Ausbaustufe kann man zwei 5¼ Zoll-Floppy-Laufwerke mit CP/M-Betriebssystem hinzufügen und hat dann Zugriff zu sämtlicher CP/M-Anwendersoftware wie WordStar, dBASE usw.
Nähere Information bei Dr.-Ing. P. Christiani GmbH, Technisches Lehrinstitut und Verlag, Konstanz.

Digital-Einsteller

Ein rechteckiges Gehäuse aus Leichtmetall hat der neue Digital-Einsteller TD 80. Die kontrastreiche dreistellige Anzeige auf schwarzem Grund entspricht 10 Umdrehungen des gerändelten Drehknopfes. Eine zusätzliche Strichteilung der Einerstelle erlaubt die Einstellung in Stufen von 0,2. Der an der Gehäuseunterseite angebrachte Feststellhebel ermöglicht die zuverlässige Blockierung des eingestellten Wertes **(Bild 1).**

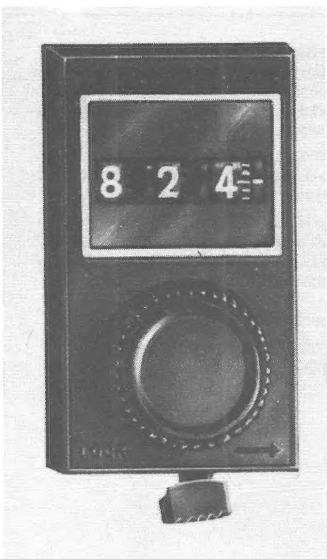


Bild 1: Digital-Einsteller für genaue Einstellung von Präzisionspotentiometern
(TWK-Pressebild)

Nähere Information durch TWK-Elektronik GmbH, Postfach 80 40, 4000 Düsseldorf 1, Tel. (02 11) 63 20 67, Telex 8 586 683.

Besprechung neuer Bücher

Erlaubt? – Verboten? von H. Fr. Wend und U. Markgraf. 400 Schulungsfragen und Antworten zu den wichtigsten Vorschriften für den Elektro-Installateur, 378 S., 11. stark überarb. Aufl., kart., DM 21,80, ISBN 3-7785-0878-4, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.
Die Weiterentwicklung der VDE-Bestimmungen, besonders die der VDE 0100 bedingt eine stete Überarbeitung und eine entsprechende Anpassung der Fragen und Antworten an die neuen Begriffe und Texte. Der Autor hat sich wieder an den festgelegten Rahmen gehalten und vor allem die Kernfragen der vielfältigen Vorschriften zugrunde gelegt.
An die notwendigen theoretischen Kenntnisse der Auszubildenden werden immer höhere Anforderungen gestellt, wobei die Bestimmungen der VDE und die DIN-Normen mit zu den wichtigsten Lernstoffen gehören. Zu diesen vordringlich zu lernenden und in der Praxis zu beachtenden Vorschriften zählen außerdem noch die ELTEX-Verordnung, die AVB-Bedingungen, die AVBEltV-Verordnung und die Technischen Anschlußbedingungen (TAB) der EVU.
Alle diese und auch noch weitere wissenswerte Vorschriften, Normen und Gesetze sind in den Fragen und Antworten enthalten.

Jahrbuch zum VDE-Vorschriftenwerk 1983/84

von Dr.-Ing. Alfred Warner (Hrsg.) und Dipl.-Ing. Jürgen Simon. 442 Seiten, gebunden, DM 49,20 + Versandkosten. VDE Verlag GmbH, ISBN 3-8007-1377-1.
Das Jahrbuch – es ist geplant es jährlich herauszubringen – informiert über das VDE-Vorschriftenwerk, das ständig an die Technik angepaßt wird.
Im ersten Abschnitt sind entsprechend gegliedert Kurzfassungen der Erst- und Folgeausgaben zum VDE-Vorschriftenwerk jeweils vom April bis zum März des nächsten Jahres, d. h. also in dieser Ausgabe von April 83 bis März 84 zusammengestellt.
Die Zusammenstellung der Daten über die Inkraftsetzung sowie Außerkraftsetzung von VDE-Vorschriften ergeben einen sehr brauchbaren Überblick für eine gezielte Kurzinformation.
Die übrigen Abschnitte enthalten Mitteilungen zum VDE-Vorschriftenwerk (Auszüge aus Veröffentlichungen), eine Zusammenstellung von Aufsätzen und Beiträgen zum VDE-Vorschriftenwerk. Ein Sachregister, das man sich etwas umfangreicher wünschen würde, rundet das Buch ab, das sicherlich bald einen entsprechenden Leserkreis finden wird. c. r.

Betriebssystem CP/M – Vom Monitorprogramm zum Mehrbenutzersystem von Jürgen Plate. 351 Seiten, 30 Abbildungen, 3 Tabellen. Lwstr-gebunden, DM 56,–, Franzis-Verlag, München, ISBN 3-7723-7521-9.
Über das Betriebssystem CP/M gibt es trotz seiner großen Verbreitung nur verhältnismäßig wenig deutschsprachige Literatur.
Umso erfreulicher ist es, daß Jürgen Plate als kompetenter Fachmann, jetzt die wohl benutzerfreundlichste und umfassendste Beschreibung des Betriebssystems CP/M herausgegeben hat.
Der Autor beschreibt ausführlich die Kommandos, ihre genaue Syntax und die einzelnen Teilprogramme von CP/M wie BIOS (systemspezifischer Teil), ED (Editor), ASM (Assembler, SYSGEN und STAT.
Der Beschreibung von CP/M ist das Listing eines komfortablen Monitorprogramms für Z-80-Computer vorangestellt, das eine elementare Programmierung auf Maschinenebene erlaubt, solange man CP/M noch nicht geladen hat.

Lehr- und Übungsbuch für die Rechner TI-66, TI-58 und TI-59 von Hans Heinrich Gloistehn. 4. überarb. Aufl., VIII, 154 Seiten, 12 × 19,5 cm. (Programmieren von Taschenrechnern, Bd. 3.) Br. DM 26,80. Fa. Vieweg & Sohn Verlag, Braunschweig, ISBN-3-528-04266-4.
Dieses Lehr- und Übungsbuch führt den Leser in das Programmieren von Taschenrechnern ein, ohne daß Kenntnisse auf diesem Gebiet vorausgesetzt werden. Man lernt die Programmiertechnik und die Fähigkeit, mathematische und technische Probleme zu formulieren und in die Sprache des Rechners umzusetzen.
Im 1. Teil werden die Gebiete behandelt:
- Manuelles Rechnen
- Programmaufbau und Programmherstellung
- Verzweigungen
- Unterprogramme
- Der Drucker PC-100 A

Im 2. Teil wird anhand vieler Beispiele aus der Mathematik und Technik gezeigt, wie die Programmiertechnik angewendet wird.
Zahlreiche Übungsaufgaben geben dem Leser die Gelegenheit, sein gelerntes Wissen zu überprüfen oder zu festigen.
Das Buch wendet sich vorwiegend an Studenten an Fachhochschulen und Universitäten und an Lehrer und Schüler der Sekundarstufe II.

Steuerberechnung mit dem Epson HX-20 1984 von Werner Grajewski und Eduard Sachtje. 176 S. DIN C 5. Br. DM 38,–, Braunschweig Vieweg, ISBN 3-528-04293-1.
In dem Buch werden dem Leser Programme zur Berechnung der Einkommens- und Lohnsteuer in BASIC auf dem Rechner Epson HX-20 geliefert. Dem Anwender stehen die verschiedenen Programm-Module: Ermittlung der Einkünfte, Sparprämien, Lohnsteuerjahresausgleich, Einkommenssteuerveranlagung – für den persönlichen Nutzen zur Verfügung.
Zusätzlich können die Programme für den Epson HX-20 auf Kassette und für den Video-Genie auf Kassette und Diskette geliefert werden.

BASIC-Computerspiele für Mikrocomputer, von Josef Kwiatkowski und Norbert Achim Dierig, illustriert von Geza Grell. Bd. 1, 127 Seiten, Programmlisten und zahlreiche humoristische Illustrationen, Topp-Band 361, Frech-Verlag, Stuttgart, ISBN 3-7724-5361-9, DM 19,80.
Das Spiel an sich hat den Menschen seit jeher fasziniert. Einmal ist es unterhaltend, zum anderen läßt sich mit ihm so mancherlei lernen. Kein Wunder, daß man in die recht spröde Materie der Computer mit spielerischen Mitteln einzudringen versucht. Es geht dann leichter. Das vorliegende Buch hilft dabei. An einer großen Zahl praktischer Beispiele, die mit lustigen Bildchen ergänzt sind, hat der Leser Gelegenheit, in die Computerwelt einzudringen. Hier geht es nicht um den beliebten Krieg der Sterne fertiger Videospiele, sondern um die Erstellung kleiner durchschaubarer Programme, die auch auf billigen Computern laufen und den Leser zum Selbstprogrammieren anregen.

Neuer Informationsdienst

Durch Kabelfernsehen und Satellitenkommunikation verändert sich die Medienlandschaft der Bundesrepublik. Neue Angebote, neue Anbieter und neue Werbemöglichkeiten beenden die Monopole der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten.
Für die kleine Gruppe von Kommunikationsfachleuten, die über diese Entwicklung Bescheid wissen müssen, gibt die Neue Mediengesellschaft Ulm mbH seit einigen Wochen den neuen Spezial-Informationsdienst „Kabel & Satellit" heraus. Es informiert zweimal monatlich über das neue Fernsehen, über Programme, Produkte, Werbung, Kabelnetze, Videotechnik, Reichweiten, Kosten. Dazu alles über den neuen Hörfunk. Der Bezugspreis beträgt 36,– DM plus 3,60 DM Versandkosten.
Kostenloses Ansichtsexemplar über:
Neue Mediengesellschaft Ulm mbH, Postfach 11 11, 7900 Ulm, Telefon (07 31) 15 20 23.

Firmen-Druckschriften

Bildplatten-Katalog von Philips

Mehr als 300 Titel nennt der reich bebilderte Bildplatten-Katalog von Philips, der soeben erschienen ist. Er enthält übersichtlich gegliedert: Musiktitel, Spielfilme, Kinderprogramme und Sport/Hobby/Bildung sind die Kapitelüberschriften.
Es werden Informationen zum Inhalt, über die Darsteller und Interpreten und zur Technik gegeben. Auch werden jeweils die unverbindlichen Preisempfehlungen genannt.
Ob damit aber der Bildplatte zum gewünschten Erfolg verholfen wird, ist höchst zweifelhaft. Echte Brillianten, die es wert wären, archiviert zu werden, fehlen in diesem Katalog völlig. Das Titelangebot ist ganz gezielt auf die breite Masse zugeschnitten. Die aber wird weder Bildplattenspieler noch Bildplatten kaufen, weil sie schon längst Dauerkunden in Videotheken sind. Dem anspruchsvolleren Konsumenten, der als Käufer in Frage käme, befällt schon beim Studium des Kataloges köstliche Langeweile. Hier wurde die Chance vertan, wirkliche Sternstunden der Menschheit zu speichern. Schade!
Erhältlich ist der Katalog im Fachhandel oder direkt bei Philips GmbH, Marktbereich Bildplatte, Postfach 10 14 20, 2000 Hamburg 1.

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift
für Funk-Elektroniker und
Radio-Fernseh-Techniker
Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

Verlag und Herausgeber
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d
Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig
Geschäftsführer:
Heinz Melcher (Zeitschriften)
Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0 265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (0 89) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 huem d
Außenredaktion:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettnang
Telefon: (0 75 42) 88 79
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Ressort-Redakteur:
Curt Rint
Ständige freie Mitarbeiter:
Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)
H.-J. Haase
Gerd Tollmien
Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin
Redaktionssekretariat München:
Jutta Illner, Louise Zafouk

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Vertrieb und Anzeigen
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d
Vertriebsleitung:
Ruth Biller
Anzeigenleitung:
Walter A. Holzapfel
Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 14a vom 1. 1. 1982
Erscheinungsweise: monatlich
Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen; Ausland: DM 98,– zuzüglich Versandspesen.
Einzelheft: DM 9,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen.
Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postgiroämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.
Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.
Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.
Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.
Druck
Schwetzinger Verlagsdruckerei GmbH

Hüthig-FACHBUCH-TIP

Mehr Messen — Mehr Wissen

von Klaus Peter Weber, Herbert Sack, Manfred Leischner

4., völlig überarb. und erw. Auflage 1984, 306 S., 195 Abb. und 8 Tab., kart., DM 36,80
ISBN 3-7785-0889-X

Die Meßtechnik hat sich in den letzten Jahren durch neue Bauteile und Verfahren grundlegend gewandelt. Das wirkt sich im besonderen auch auf die Meßgeräte aus, die das Elektrohandwerk benutzt. Sie wurden daher in der Neuauflage des Buches ganz besonders berücksichtigt und ausführlich erklärt.
Daraus ergab sich zwangsläufig eine neue Gliederung, und zwar in einem Teil Grundlagen, einem weiteren Hauptabschnitt mit relativ beständiger Technik sowie einem gerätetechnischen Teil mit den wichtigsten Neuentwicklungen für die fünf Elektrohandwerke. Es ist dabei ein breiter Raum den neuen Geräten ohne Zeiger eingeräumt worden.

Die verwendeten Einheiten entsprechen dem Internationalen Einheiten-System (SI). Damit wurde für die Auszubildenden ein übersichtliches, leicht faßliches, den Unterricht ergänzendes Lehr- und Arbeitsbuch geschaffen. Aber es ist auch eine gute Einführung in die neuen Meßtechniken für Meister und Gesellen, die schon vor längerer Zeit ihre Ausbildung abgeschlossen haben.

BESTELLCOUPON

Bitte ausfüllen und an Hüthig Vertriebsservice, Postfach 102869 · 6900 Heidelberg schicken.

Buchtitel _____

Name _____ Ort _____

Straße _____

Unterschrift _____

Postvertriebsstück P 3109 E Gebühr bezahlt
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH · Postfach 102869 · 6900 Heidelberg 1

Die philatelistische Überraschung des Jahres 1984: Das erste amtliche Jahrbuch der DDR-Postwertzeichen

Das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen der DDR hat erstmals ein Jahrbuch mit allen 1984 erschienenen Postwertzeichen herausgegeben. Die Auflage für die westliche Welt beträgt nur 25.000 Expl. (Gesamtauflage 56.000). Die Jahreszusammenstellung 1984 enthält: 67 Sonderpostwertzeichen, 6 Zusammendrucke, 4 Blocks, 2 Kleinbogen, 2 Schwarzdrucke (1 eingebunden, 1 lose), eine Luftpostdauerfreimarke, eine Ganzsache. Außerdem sind die zu den einzelnen Ausgaben erschienenen Sonderstempel abgebildet. Jedem Markensatz ist eine entsprechende Textseite zugeordnet, auf der Ausgabeanlaß und Motiv erläutert sowie die wesentlichen künstlerischen und technischen Angaben vermittelt werden. Das 68 Seiten umfassende Jahrbuch ist durchgehend farbig gedruckt und wird in einem schön gestalteten Schuber geliefert. Die Marken, Blocks, Kleinbogen etc. sind in Klemmhüllen aus säurefreier Brillantfolie eingelegt. Durch die sorgfältige und bibliophile Ausstattung erhält die Sammlung neben dem hohen philatelistischen Wert auch einen besonderen Geschenkcharakter.

Heute können Sie sich Ihr DDR-Jahrbuch '84 zum günstigen Erstausgabepreis von nur 98,50 DM sichern.

Abonnement zum Sonderpreis

Wenn Sie künftig alle Jahrbücher zum günstigen Erstausgabepreis erhalten möchten, ohne sich um irgendetwas kümmern zu müssen, empfehlen wir Ihnen ein Jahrbuch-Abonnement. Sie sichern sich alle künftigen Ausgaben zum Abonnements-Sonderpreis. Schnellentschlossene erhalten das Jahrbuch 1984 als erste Abonnementslieferung zum absoluten Spitzenpreis von nur 87,50 DM!

Coupon

☐ **Ja,** ich möchte von dem Sonderpreis profitieren und bitte Sie, mir künftig alle DDR-Jahrbücher zu liefern. Als erste Lieferung erhalte ich das Jahrbuch 1984 mit dem offiziellen Schwarzdruck zum Preis von 87,50 DM statt 98,50 DM.

☐ Bitte senden Sie mir, sofern noch lieferbar, das DDR-Jahrbuch 1984 zum Preis von nur 98,50 DM.

Meine Anschrift:

Name _____ Vorname _____

Straße/Haus-Nr. _____

PLZ/Ort _____

Bitte einsenden an:

R. v. Decker's Verlag, G. Schenck GmbH
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1

DAS KALTE

...ist das A und O bei der Suche nach versteckten Defekten. KÄLTE-SPRAY 75 hilft Fehler blitzschnell und sicher zu entdecken, z.B. thermische Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte: einfach auf die störungsverdächtigen Bauelemente sprühen – und schon ist der Fehler geortet. Schadhafte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände und Dioden reagieren prompt auf den Kälteschock – z.B. in Fernsehgeräten durch sofortige Änderungen auf dem Bildschirm). Deshalb ist KÄLTE-SPRAY 75 das ideale Orientierungsmittel bei der Fehlersuche. Nicht nur in der gesamten Rundfunk- und Fernsehtechnik, sondern auch in der Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik – in Forschung und Entwicklung.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

INFORMATIONS-COUPON FT 1/85

☐ Ich möchte mehr über KÄLTE-SPRAY 75 wissen.
☐ Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte" mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____
Name _____
PLZ/Ort _____
Straße _____ Tel. _____

KONTAKT CHEMIE KG
7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222/34296